

## Nouvelles recherches sur les Grégarines et l'épithélium intestinal des Trachéates.

Par  
L. Léger et O. Duboscq.

(Avec les Pl. XIII et XIV et 11 figures dans le texte.)

### Table des matières.

	page
Introduction . . . . .	336
I. Développement des Stylorhynchus . . . . .	336
1. Stylorhynchus longicollis F. St. . . . .	336
2. Stylorhynchus oblongatus HAMM. . . . .	344
II. Les Grégarines de la larve de Tenebrio molitor . . . . .	351
Etude du Steinina ovalis STEIN. . . . .	352
Gregarina cuneata et Gregarina polymorpha . . . . .	354
L'intestin de la larve de Tenebrio . . . . .	355
Développement de G. cuneata . . . . .	357
Rapports de la Grégarine avec l'épithélium . . . . .	359
III. Développement des Sténophorides et description de quelques espèces nouvelles . . . . .	360
La famille des Sténophorides et le genre Stenophora . . . . .	360
Stenophora iuli (FRANTZIUS) SCHNEIDER . . . . .	363
Stenophora aculeata n. sp. . . . .	368
Stenophora polyxenii LÉGER et DUBOSCQ. . . . .	370
Stenophora silene n. sp. . . . .	371
Stenophora chordeumae n. sp. . . . .	372
Stenophora producta n. sp. . . . .	375
Conclusions . . . . .	377
Index bibliographique . . . . .	380

### Introduction.

Nous nous proposons dans ce mémoire d'apporter une nouvelle contribution à la connaissance des premiers stades des Grégarines des Trachéates. Le travail que nous avons publié précédemment (1902) sur le même sujet comprenait l'étude du développement des Grégarinides, des Stylorhynchides, des Actinocéphalides et des Dactylophorides, c'est-à-dire des 4 principales familles de Grégarines parasites des Trachéates. Mais nous avons dû, faute de matériaux, laisser inachevée l'étude du *Stylorhynchus* et nous n'avions fait que signaler le développement tout particulier des Sténophorides, rattachés jusqu'ici aux Grégarinides. En outre, pendant l'impression de notre premier travail, BERNDT (1902) décrivait chez les *Gregarina* des larves de *Tenebrio molitor* un développement fort différent de celui que nous avons observé chez *Gregarina acridiorum*.

Les résultats surprenants de BERNDT nous engagèrent à reprendre la question avec le matériel dont il avait usé et cette étude nous contraignit à reprendre l'étude systématique des diverses Grégarines du *Tenebrio*. STEIN, comme on le verra, les avait fort bien distinguées. Mais les auteurs qui vinrent après lui jetèrent la confusion dans les distinctions spécifiques si heureusement établies par ce judicieux observateur.

Le présent mémoire comprendra donc :

I. Le développement de *Stylorhynchus longicollis* F. St. et de *Stylorhynchus oblongatus* HAMM.

II. Le développement de *Gregarina cuneata* F. St. et une rapide étude spécifique des différentes Grégarines que nous avons rencontrées dans les larves de *Tenebrio molitor*.

III. Le développement des *Stenophora* avec la description de quelques espèces nouvelles.

## I.

### Développement des *Stylorhynchus*.

(Avec la Pl. XIII.)

#### 1. *Stylorhynchus longicollis* F. St.

Les travaux de SCHNEIDER (1875 b, 1878, 1883, 1884) sur *Stylorhynchus longicollis* sont connus de tous les spécialistes et nous en rappellerons seulement les conclusions qui nous intéressent.

Le *Stylorhynchus longicollis*, dit SCHNEIDER, effectue, la majeure partie de son développement à l'intérieur d'une cellule épithéliale. Au début, c'est une cellule identique à une Coccidie, pourvue d'abord d'un noyau solide, puis, d'un noyau vésiculeux. La jeune Grégarine est située soit entre le noyau et le plateau, soit entre le noyau et la membrane propre de la cellule parasitée. Cette Coccidie primitive ne correspond qu'à l'épimérite définitif et c'est ce premier segment qui bourgeonne les autres, le noyau émigrant de ce segment dans le deutomérite définitif. La segmentation du corps précède l'émigration du noyau . . . .

Dans notre mémoire précédent (1902), nous avons nié le stade coccidien intracellulaire et nous avons montré que A. SCHNEIDER prenait pour jeunes stades de la Grégarine des inclusions mucoides à chromatine, forme particulière de dégénérescence cellulaire. Mais que penser des stades plus avancés et en particulier de la curieuse migration du noyau qui, de proximal, devient distal? Nous ne pouvions en décider, puisque nous n'avions pas observé la suite de l'évolution des jeunes stades. Il ne nous en coûte pas d'avouer que cette migration nous paraissait improbable. Observant la formation d'un épimérite, puis l'ébauche d'une constriction qui semblait séparer un protomérite d'un deutomérite, nous écrivions que „dès le stade de 15  $\mu$ , la Grégarine paraît présenter ses caractères définitifs“.

Mais les Sporozoaires nous ont appris à nous méfier des apparences, et, malgré les déboires que nous causaient des Blaps récalcitrants, nous continuâmes nos recherches. Elles ne furent pas inutiles puisque elles nous montrèrent cette évolution imprévue que nous avons esquissée dans une note préliminaire (1903a) et qu'il importe de décrire en détail.

*L'épithélium intestinal du Blaps.* — Rappelons d'abord que l'épithélium intestinal de *Blaps mucronata* LATR. est composé de hautes cellules étroites dont un grand nombre subissent ce que nous avons appelé la dégénérescence mucoides. Elles se transforment en boules homogènes ou vacuolaires et sont finalement englobées par les cellules qui les remplacent. Dans la planche de A. SCHNEIDER (Arch. de Zool. Exp. 2<sup>e</sup> sér. vol. II pl. I) ces inclusions mucoides sont bien représentées avec les caractères que nous leur avons assignés. On y reconnaîtra leur réfringence exprimée par une teinte claire, la présence de vacuoles, toujours absentes dans les jeunes Grégarines (cf. SCHNEIDER, fig. 16 et autres) enfin le caractère des karyosomes de dégénérescence, dont la grosseur est indépendante de celle des boules qui les contiennent. Ainsi la fig. 8 de A. SCHNEIDER nous montre

une petite boule pourvue d'un karyosome nettement plus volumineux que le karyosome de la grosse boule représentée fig. 16. Les stades coccidiens de A. SCHNEIDER ne correspondent donc qu'à une erreur d'interprétation.

Rappelons d'autre part que le plateau en brosse de l'épithélium participe pour son compte au métabolisme actif des cellules. Les différents aspects qu'il revêt témoignent de ses mues fréquentes. Le plus généralement il est composé de deux brosses superposées:

1° Une brosse supérieure surmontée d'une membrane péritrophique et s'appuyant sur une membrane basilaire. Les poils qui la composent sont extrêmement fins et, par endroits, se désagrègent puis se fondent en une cuticule presque homogène comprise entre deux limitantes.

2° Une brosse inférieure faite de bâtonnets irréguliers, moins nombreux et plus courts que les poils supérieurs. En dernière analyse, ces bâtonnets sont des faisceaux de filaments qui, en se séparant et se régularisant, deviendront une brosse de même nature que la première. Ces bâtonnets s'insèrent d'une part sur la membrane basilaire et, inférieurement, sortent du cytoplasme cellulaire dont la zone périphérique se tasse et s'épaissit pour former une nouvelle membrane basilaire. Il n'est pas douteux pour nous que la membrane péritrophique représente la mue d'une brosse; l'intestin du *Blaps* en fournit une belle démonstration.

L'ensemble du plateau ainsi constitué a une hauteur qui atteint et dépasse même 8  $\mu$ . On ne sera donc pas surpris de voir les jeunes stades du *Stylorhynchus* complètement enfouis dans cette brosse et recouverts en général par la membrane péritrophique.

*Evolution du céphalin.* — SCHNEIDER (1875 b, 1882) a si bien décrit les kystes, les sporocystes et la déhiscence qu'il serait vraiment superflu d'y revenir. Dans notre mémoire précédent (1902) nous avons complété ses observations sur le sporozoïte sorti de la spore. Suivons-le maintenant à partir du moment où il se fixe.

Le sporozoïte, long de 12 à 15  $\mu$ , pénètre dans le plateau d'une cellule épithéliale. Le rostre en avant, il traverse la zone des bâtonnets de la brosse inférieure et s'enfonce dans le cytoplasme résistant. Dans certains cas, le rostre seul pénètre dans la cellule et tout le corps en forme de petite olive reste extracellulaire (pl. XIII fig. 2). Nous avons écrit que de ces jeunes formes dériveraient peut-être les céphalins à long cou, mais nous abandonnons complètement cette idée. En général, la partie antérieure du corps s'enfonce dans le cytoplasme à la suite du rostre. Cette pénétration n'est jamais

complète si la partie supérieure de la cellule n'est pas dégénérée ou liquifiée. Et il est très rare qu'elle le soit, car les sporozoïtes recherchent certainement les cellules en bon état et évitent de se fixer sur des cellules vouées à une mort prochaine.

Le sporozoïte fixé allonge d'abord son rostre en une racine hyaline. Bientôt ce rostre se condense en une sphérule colorable rattachée au corps par un pédicule (pl. XIII fig. 1). Par le progrès de la condensation, la sphérule grossit et s'accôle au corps, et nous proposons de l'appeler alors épimérite transitoire puisqu'elle semble l'ébanche de l'épimérite définitif et qu'en réalité elle est destinée à disparaître. L'épimérite transitoire est de grosseur variable. Son diamètre est généralement beaucoup moindre que celui du corps de la jeune Grégarine (pl. XIII fig. 3). Quand sa largeur atteint celle du corps, les jeunes Grégarines ont une silhouette de dicystidée (pl. XIII fig. 8, 9, 10). Dans un cas comme dans l'autre, cet épimérite finit par s'atrophier en se flétrissant ou se détachant et on en voit souvent les restes fixés à la partie antérieure des stades qui suivront (pl. XIII fig. 4 et fig. 11).

Quelle est la signification de l'épimérite transitoire? Physiologiquement il doit être le premier appareil sucur. l'organe absorbant. Morphologiquement, il est comparable — sans être homologue — à l'épimérite définitif. Il disparaît comme s'atrophie ou tombe l'épimérite définitif quand le céphalin devient sporadin. Les Stylo-rhynchs ont donc la faculté de développer à leur partie antérieure un appareil sucur et de s'en séparer par mutilation au commencement et à la fin de l'évolution du céphalin. Nous avons montré (1902) que ce phénomène de chute et de régénération de l'épimérite se répète à plusieurs reprises dans le cours du développement des *Pyxinia*. Mais sans doute, cette chute ne se produit qu'une fois pour la plupart des Grégarines, ainsi que cela est connu.

Durant les premiers stades que nous venons de décrire, le noyau du jeune céphalin garde l'aspect d'un noyau de sporozoïte. La chromatine entièrement périphérique constitue à elle seule la membrane nucléaire. D'abord concentrée en un anneau incomplet, elle se sépare bientôt en deux calottes opposées. Puis des grains nombreux s'isolent, pendant que le suc nucléaire perd de plus en plus sa colorabilité. Le karyosome reste unique et grossit peu (pl. XIII fig. 2 et 3).

Nous en étions restés dans notre dernier mémoire à ce stade où la jeune Grégarine a l'apparence d'une tricystidée puisqu'elle est pourvue d'un épimérite transitoire, tandis qu'une constriction

(pl. XIII fig. 11) ou un plissement (pl. XIII fig. 9) divise le corps en 2 parties. Or, fait imprévu, cette petite tricystidée va devenir une monocystidée. Nous ne comparons pas celle-ci à une Coccidie, car elle reste extracellulaire et conserve toujours son orientation et sa silhouette conique qui permettent de distinguer la partie antérieure de la partie postérieure (pl. XIII fig. 4 et 5).

Pour aboutir à cette transformation, l'épimérite transitoire disparaît, les plissements ou constrictionnements s'effacent, et de nouveaux caractères apparaissent. La membrane externe se développe. Le cytoplasme qui était homogène, perd sa réfringence et se charge de grains entocytiques de deux sortes, des grains achromatiques uniformément distribués et des grains chromatiques localisés dans la région antérieure. La silhouette générale se modifie, la jeune Grégarine prenant d'abord la forme d'un œuf, puis celle d'une gourde ou d'une calabasse (pl. XIII fig. 6).

Enfin, le noyau, qui occupe toujours le centre de figure tant que le plasma reste de structure uniforme dans toute sa masse, descend dans la partie la plus dilatée. Sa structure se modifie. Le karyosome encore unique s'est beaucoup accru en se plaçant au centre. La membrane est devenue achromatique et s'est épaissie, tandis que la chromatine s'est répandue dans tout le noyau en grains bien séparés, sur un réseau de linine.

Plus tard — stade de 12 jours environ — le col de cette petite gourde s'étant dégagé de la partie renflée, un pli se produit délimitant un segment distal d'un segment proximal contenant le noyau. SCHNEIDER, qui a très bien vu ce stade, a mis en relief que la segmentation était alors essentiellement extérieure. Elle est due en effet à un pli qui va s'exagérant de sorte que la partie distale se télescope dans la partie renflée, et cet enfoncement détermine un nouveau plissement qui paraît diviser la Grégarine en 3 segments (pl. XIII fig. 7). C'est à ce stade que le karyosome devenu très gros commence à bourgeonner des karyosomes secondaires, qui seront toujours présents dans les stades ultérieurs.

Pendant le stage du noyau dans la partie proximale, une expulsion de chromatine charge le cytoplasme de grains chromatiques qui sont sans doute des grains zymogènes. Le cytoplasme devient ainsi de plus en plus dense dans la partie renflée, siège d'une nutrition intense, tandis que, dans le col, il est plus aqueux et certainement d'une densité moindre. Cette différence de structure explique la nouvelle migration du noyau. Il était devenu proximal pour occuper le centre de figure dans un plasma homogène, maintenant il est

re poussé des régions denses dans la partie la plus liquide du parasite. Car un noyau, dans une Grégarine ainsi que dans toute cellule, est comme une balle dans un milieu visqueux. Il se déplace sous la moindre pression. Ses positions successives ne sont pas plus mystérieuses en fin de compte que les changements de forme et de position des noyaux dans les cellules d'un épithélium quelconque.

Le noyau met un certain temps à effectuer sa migration. Sous la pression qui le repousse, les cloisons du col s'effacent, mais la partie distale semble, durant quelque temps, encore trop étroite pour le contenir (pl. XIII fig. 12) et il n'y pénètre qu'en s'étirant et se déformant. La Grégarine a dès lors deux segments bien caractérisés, mais aucune membrane ne les sépare encore. L'épimérite est définitivement constitué et ne croîtra plus guère. Il se montre formé d'un cytoplasme très dense, amœboïde par toute sa surface en contact avec le cytoplasme de la cellule-hôte (pl. XIII fig. 13 et 14). L'épicyte limitant l'épimérite est encore fort peu différencié. Au contraire, la partie distale de notre parasite est déjà pourvue d'une membrane épaisse, peu perméable, limitant un cytoplasme très liquide, structure expliquant la plasmolyse et les déformations qui se produisent toujours dans ce protodentomérite, sous l'action des fixateurs (fig. 13 et 14).

Lorsque les cloisons qui délimitent le protomérite et le dentomérite sont constituées (Grégarines de 50 à 60  $\mu$ ), on voit apparaître dans le protomérite une formation très particulière qui n'a pas été signalée jusqu'ici. C'est d'abord comme une sorte de canal hyalin rectiligne ou légèrement ondulé à paroi à peine différenciée, très mince, qui occupe à peu près l'axe de ce segment. A ses deux extrémités, le tube s'évase en entonnoir et paraît s'ouvrir ainsi d'une part dans l'épimérite et d'autre part dans le dentomérite, établissant entre ces deux segments une communication indépendante du protomérite (fig. 1 texte).

Cet organe est peut-être destiné à conduire directement au segment nucléé la nourriture soutirée à la cellule parasitée par le



Fig. 1. Jeune céphalin de *Stylorhynchus* montrant l'organe protomérique.  $\times 1000$ .

suçoir épiméritique, afin qu'elle y subisse l'action de substances excrétées par le noyau pour devenir assimilable. La présence d'un vague et sinueux trajet, se détachant en clair dans les granulations dentoméritiques et partant de l'ouverture du canal en question pour venir se perdre dans le voisinage du noyau, semble venir à l'appui de cette hypothèse. Et comme d'autre part l'axe de l'épimérite est occupé sur toute sa longueur par une zone plus claire que le pourtour, qui s'avance jusque dans la ventouse où elle s'élargit, le trajet suivi par les substances absorbées serait continu depuis la ventouse jusqu'au noyau.

Dans la suite, lorsque la Grégarine grossit et que l'épimérite s'atrophie peu à peu, le tube intraprotoméritique s'étire, devient rectiligne, en même temps qu'il s'obstrue et se transforme en un cordon fibreux ou en un ligament élastique vivement colorable tendu entre les deux cloisons (fig. 2 texte).



Fig. 2. Protomérite d'un céphalin de *Stylo-rhynchus* plus âgé, montrant l'organe protoméritique ligamenteux.

C'est sous cet aspect qu'on l'observe le plus souvent sur des Grégarines ayant en moyenne 90  $\mu$  de longueur. Parfois, mais très rarement, il existe deux et même trois de ces ligaments colorables disposés à peu près parallèlement, ou bien le ligament unique se termine en plusieurs branches sur le septum.

Il nous a paru que cette curieuse formation ne se trouve pas chez toutes les Grégarines bien qu'on considère des individus de taille égale. Il s'agirait alors peut-être d'un caractère sexuel secondaire, hypothèse qui n'est pas facile à vérifier, car cette formation disparaît chez toutes les Grégarines adultes après l'atrophie de l'épimérite fonctionnel.

Nous n'insisterons pas sur le développement du dentomérite, du protomérite et du col, car nous ne pouvons que confirmer la justesse des observations détaillées de A. SCHNEIDER. Signalons seulement, après la différenciation en 3 segments, l'apparition dans le deutomérite de nombreuses sphérules colorables provenant du rejet des plasmosomes nucléaires, et donnant naissance, semble-t-il, aux corpuscules réfringents de paramylon.

*Rapports de la Grégarine avec l'épithélium intestinal.* — Le *Stylo-rhynchus longicollis* durant toute son évolution n'est à aucun moment, complètement entouré par le cytoplasme cellulaire, comme le



serait une Coccidie, et s'il s'enfonce progressivement dans l'épithélium, ce n'est qu'après destruction de la partie supérieure de la cellule qu'il parasite. Cette altération se produit lentement, et au début de sa fixation la jenne Grégarine paraît presque inoffensive. Le plateau de la cellule-hôte reste en bon état. Le cytoplasme seul est déprimé au point d'implantation et un tassement protoplasmique délimite un petit entonnoir contenant le parasite. Souvent la membrane basilaire du plateau est crevée au point de pénétration, sans participer néanmoins à la formation de l'entonnoir. Assez fréquemment aussi, des grains chromatiques bordent en margelle cet entonnoir (pl. XIII fig. 1, 3, 4), grains comparables peut-être au ciment de bordure (Kittleisten).

Avec l'accroissement du parasite, la brosse de la cellule subit une altération qui débute par la zone des bâtonnets ou brosse inférieure. Il en résulte un effondrement de la membrane basilaire, qui, dès lors, prend part à la formation de l'entonnoir (pl. XIII fig. 6, 7). Comme la membrane péritrophique n'est que la mue d'une membrane basilaire, elle sera désormais crevée au niveau de chaque parasite, les mues cuticulaires étant fréquentes chez le Blaps.

Jusqu'ici la partie supérieure de la cellule seule a subi des altérations et le cytoplasme a résisté à l'action du parasite qui se nourrissait à ses dépens. C'est que le développement de cette petite Grégariine s'effectuait lentement. Or, après la formation de l'épimérite, l'accroissement du parasite est très rapide. Ainsi, dans les infections de 12 à 15 jours, on ne rencontre pas de stades ayant dépassé la première migration nucléaire (stades de  $18 \mu$ ). Au bout de 3 semaines, au contraire, de grands céphalius atteignant 100 à 150  $\mu$  sont nombreux. Forcée de nourrir de tels parasites et incapable de suffire à leurs exigences, la cellule tombe malade. Elle subit la dégénérescence aqueuse et son aspect change subitement. Elle devient très claire en se chargeant d'un liquide qui distend les mailles du réseau protoplasmique pendant que toutes les différenciations granulaires disparaissent. Elle se gonfle et se dilate, puis son noyau émigre vers la partie supérieure en subissant comme elle une hypertrophie qui le fait doubler de volume.

Le noyau des cellules normales possède des grains chromatiques petits, nombreux, et distribués sur un réseau très peu visible; le nucléole est très petit ou même absent. Quand il a subi l'hypertrophie, le noyau de la cellule parasitée devient très clair par l'écartement et la raréfaction du réseau de linine, lequel devient très visible. Le nucléole apparaît énorme, bourgeonnant, et les

grains chromatiques se concentrent et s'appliquent sur lui pour concourir à le former (pl. XIII fig. 15, 16).

Cependant l'hypertrophie n'atteint que la moitié supérieure de la cellule. Son pied s'atténue, s'effile, disparaît, et elle perd tout contact avec la basale. Des cellules jeunes la repoussent alors vers la partie supérieure pour la remplacer. Tout d'abord, ces cellules jeunes sont bien distinctes de la cellule hypertrophiée, mais, par la suite, toute limite disparaît et la cellule parasitée fait corps avec une des cellules qui la repoussent; d'où l'image d'une cellule-hôte à deux noyaux dont l'un, situé dans le tiers inférieur, est un noyau jeune, et l'autre, distal et en général collé contre l'épimérite, est atteint d'hypertrophie avec rassemblement nucléolaire.

Il est assez difficile de préciser le mode de mort de la cellule et de son noyau, mais il est certain que l'un et l'autre s'atrophient et disparaissent. Dans certains cas le noyau semble sucé et même phagocyté par l'épimérite et les nombreux grains chromatiques contenus dans les vieux épimérites représentent peut-être des débris de noyaux absorbés.

Le plus souvent pourtant, le noyau persiste longtemps en subsistant sur place la karyolyse. D'autres fois, il se ratatine en devenant hyperchromatique comme les noyaux des cellules mucoides.

Nous ne pouvons apporter une plus grande précision dans la description de cette involution finale, car l'interprétation des phénomènes est rendue difficile par l'état des cellules voisines souvent elles-mêmes atteintes de dégénérescence, puis repoussées et expulsées en même temps que la cellule parasitée, par les cellules basales destinées à les remplacer.

## 2. *Stylorhynchus oblongatus* HAMM.

SCHNEIDER (1875 b, 1882) a décrit assez longuement les grands céphalius, les kystes et les spores de *Stylorhynchus oblongatus* dont HAMMERSCHMIDT (1838) avait décrit les sporadins. On n'a aucun renseignement sur la déhiscence des spores et les premiers stades de l'évolution.

*Kystes et sporocystes.* — Les Olocrates sont très communs le long des côtes du Calvados. Presque chaque Géranium ou Erodium de la dune cache un couple d'Olocrates gibbus FABR. qui paraissent se nourrir des feuilles de la plante sous laquelle ils s'abritent. En récoltant un assez grand nombre d'Olocrates, on obtient vite quelques kystes de *Stylorhynchus oblongatus* HAMM. Ces kystes

sont blancs, globuleux et irrégulièrement sphériques. Leur paroi est relevée de mamelons laissant entre eux des alvéoles de forme et de grandeur variées. Mis à mûrir en chambre humide, ils brunissent au bout de quelques jours. La coloration noirâtre n'indique pas à elle seule leur parfaite maturité. Il faut encore attendre près d'une semaine pour que l'enveloppe du kyste se rompe d'elle-même et que les chapelets de sporocystes se déroulent et se détachent comme un peloton qui se délie et se désunit.

Les sporocystes mûrs sont, comme le dit A. SCHNEIDER, intensément colorés en brun et trigones, c'est à dire que leur coupe transversale donne un triangle curviligne. Les deux points où se coupent les 3 arêtes et qui déterminent l'axe des sporocystes présentent des renflements ou boutons d'accolement, que A. SCHNEIDER interprète comme vides lenticulaires entre sporocystes accolés par deux points déprimés.

Dans le *Stylorhynchus* de l'*Olocrates*, les sporocystes mesurent en moyenne  $10 \mu$  tandis que SCHNEIDER donne seulement  $7 \mu$  pour mesure des sporocystes du *Stylorhynchus* des *Opatrum*. Comme les kystes provenant d'*Opatrum* sont plus gros que les kystes d'*Olocrates*, tandis que leurs sporocystes sont au contraire plus petits, il est à présumer que le *Stylorhynchus* de l'*Olocrates gibbus* ne doit pas être rapporté à l'espèce *oblongatus* HAMM.

Les expériences de déhiscence artificielle semblent également justifier la création d'une nouvelle espèce ou au moins d'une sous-espèce ou race. Voici en effet nos observations.

*Déhiscence.* — Les sporocystes mûrs du *Stylorhynchus* parasite d'*Olocrates gibbus* sont imbibés du suc gastrique d'*Olocrates*. Au bout de 12 minutes, un certain nombre de sporocystes s'ouvrent à la façon d'un portemonnaie (pl. XIII fig. 17) et les sporozoïtes ne tardent pas à apparaître dans la préparation. Leurs mouvements sont lents et particuliers. Ils adhèrent à la lame par leur partie postérieure et se balancent en se contractant à droite et à gauche, puis, tout d'un coup, ils se déplacent d'une distance de  $10 \mu$  ou plus. Ces sporozoïtes ont la forme et la structure des sporozoïtes du *Stylorhynchus longicollis*, mais leur taille est bien moindre puisqu'ils n'ont que 8 à  $9 \mu$  de longueur (pl. XIII fig. 18).

Les sporocystes continuent de s'ouvrir pendant la première heure, toutefois un certain nombre sont encore fermés au bout de 3 et 4 heures. Après quelques heures, les sporozoïtes s'immobilisent et s'agglutinent en amas de 3 à 12. Nous avons déjà observé le même phénomène en étudiant les sporozoïtes du *Pteroccephalus nobilis* SCHN.

N'est-il pas dû à la présence d'agglutinines qui, en certains cas, se développeraient dans l'intestin des animaux? Ce serait alors un des modes de résistance des organismes à l'infection des Grégarines.

Si, au lieu de prendre le suc gastrique d'Olocrates, nous prenons le suc gastrique d'*Opatrum sabulosum* L., les sporocystes du *Stylorhynchus* de l'Olocrate ne s'ouvrent plus. Au bout de quelques minutes, on observe bien l'absorption du liquide par la membrane d'enveloppe. Les sporocystes de ratatinés et plissés qu'ils étaient, deviennent discoïdes et tendus. Leurs lignes de déhiscence sont nettes, mais même au bout de plusieurs heures, aucun d'eux n'est ouvert. Cette expérience démontre que le *Stylorhynchus* de l'Olocrates et le *Stylorhynchus* de l'*Opatrum* sont pour le moins de race différente.

Nous avons également essayé la déhiscence des sporocystes de l'Olocrates avec le suc gastrique du Blaps. Au bout de 7 à 8 minutes quelques sporocystes baillent. Au bout d'une demi-heure, un très grand nombre sont ouverts. Certainement le suc gastrique du Blaps est plus actif que le suc gastrique de l'Olocrates pour déterminer l'ouverture des sporocystes, mais, chose étrange, de ces sporocystes ouverts aucun sporozoïte ne sort. Ils sont immobilisés et peut-être tués par ce suc auquel ils ne sont pas adaptés.

Ces expériences prouvent la spécificité des diastases et l'adaptation étroite des parasites à leur hôte.

*Evolution du céphalin.* — Nous avons étudié l'évolution du *Stylorhynchus oblongatus* par la méthode des infections artificielles. Il suffit de couvrir un fragment de feuille de Géranium champêtre avec le contenu de 2 ou 3 kystes mûrs, puis de le piquer à un millimètre du sol dans une petite cuvette liée disposée en chambre humide où l'on enferme un Olocrates dans une demi-obscurité. Le lendemain, feuille et sporocystes sont mangés par notre animal et son intestin débité en coupes, après un laps de temps variable avec les stades à étudier, révèle le succès de l'infection.

L'intestin moyen d'Olocrates gibbus rappelle à la fois l'intestin des Dermestides et l'intestin du Blaps. C'est un tube sans diverticules ni annexes, très large à la partie antérieure et se rétrécissant progressivement jusqu'à l'insertion des tubes de Malpighi qui le délimitent postérieurement. L'épithélium de la région antérieure est formé de grosses cellules basses, très régulières et généralement en bon état. La région postérieure au contraire, à lumière étroite, montre des cellules hautes, très serrées, piriformes, groupées par bouquets et en grande activité de sécrétion et de rénovation. Les

cryptes de régénération font saillie dans la cavité générale sous forme de papilles proéminentes qui traversent les couches musculaires. Les Grégarines sont particulièrement nombreuses dans la région antérieure et c'est toujours l'épithélium de cette région que nous représentons. Nous ne nous attarderons pas à le décrire minutieusement. Nous y avons revu les différentes formes de dégénérescence mucôide qu'on rencontre dans l'intestin des Dermestides et des Ténébrionides. L'observateur prévenu ne les prendra pas pour des stades intracellulaires de Grégarines. Signalons la grande régularité du plateau en brosse, formé de poils serrés et réguliers dont la base épaissie constitue l'ébauche d'une membrane basilaire.

L'évolution du *Stylorhynchus oblongatus* se développant dans cet intestin est, à quelques détails près, la même que celle du *Stylorhynchus* du *Blaps*.

Le sporozoïte qui se pique, enfonce son rostre dans la cellule, parfois aussi la partie antérieure de son corps, mais jamais la partie nucléée, si la cellule est en bon état. Le rostre s'allonge en racine, puis se rétracte à son extrémité en épimérite transitoire très chromophile (pl. XIII fig. 19). Il a la forme d'une petite massue parfois sphérique le plus souvent en cupule, ce qui semble indiquer son rôle de petite ventouse aspirant les sucs cellulaires. Les progrès de la rétraction donnent d'abord à l'épimérite une grosseur notable (pl. XIII fig. 20), mais ils amènent finalement sa disparition. La tigelle n'existe plus et l'épimérite finit par n'être plus représenté que par une plaque colorable à l'extrémité de la jeune Grégarine (pl. XIII fig. 21). A ce stade, la jeune Grégarine ne dépasse pas la taille d'un sporozoïte fixé et cependant son évolution dure depuis une semaine. C'est que, durant ces premières phases, elle augmente de volume sans s'accroître en longueur, prenant peu à peu la forme d'une petite olive tronquée à l'extrémité antérieure. La chromatine du noyau est condensée en deux plaques polaires et le karyosome encore petit et excentrique est nettement isolé de la membrane.

Désormais, la jeune Grégarine qui s'enfonce dans la cellule croîtra rapidement. Elle atteindra vite une longueur de 12 à 15  $\mu$  (pl. XIII fig. 22, 23) en gardant l'allure d'une monocystidée avec les caractères connus pour ce stade: cytoplasme uniformément granuleux; épicyte bien développé; noyau avec karyosome et membrane achromatique. La migration nucléaire se produit pendant que la jeune Grégarine prend la forme d'une Calebasse (pl. XIII fig. 24). Mais alors, la partie distale ou col conserve un diamètre notable

et n'est jamais séparée en segment distinct par un plissement, comme chez *Stylorhynchus longicollis*.

La différenciation de l'épimérite avec son cytoplasme dense repousse le noyau dans la partie distale plus claire et nous arrivons ainsi à la forme en haltère où l'épimérite est définitivement constitué (pl. XIII fig. 25). Celui-ci est cylindrique; la membrane qui le limite est mince, mais d'un contour très régulier et nous ne retrouvons pas ici la surface ganfrée et amœboïde de l'épimérite du *Stylorhynchus longicollis*. Dans les stades suivants, il s'éffilera vers l'extrémité pour se renfler à la base et prendre la forme d'un gland (pl. XIII fig. 27). La partie extracellulaire de la Grégarine se développe très rapidement après la différenciation de l'épimérite. Un septum sépare le deutomérite nucléé du promomérite, puis le col qui reste court se différencie ensuite et est caractérisé, comme chez *Stylorhynchus longicollis*, par les lanières très serrées de l'épicyte, séparées les unes des autres par de profonds sillons. Ces lanières s'arrêtent brusquement au niveau de la base de l'épimérite, qui est comme enchâssé dans la couronne ainsi formée.

Le noyau du parasite évolue parallèlement. Le karyosome devenu très gros (pl. XIII fig. 26) est formé d'une masse centrale homogène acidophile, creusée de quelques vacuoles claires et d'une couche corticale peu épaisse contenant de nombreux grains de chromatine. Du karyosome se détachent alors 2 sortes de grains: 1° des grains basophiles qui sont toujours petits et proviennent de la couche corticale; 2° des sphérules safranophiles et acidophiles qui proviennent par bourgeonnement de la partie centrale et sont beaucoup plus grosses que les grains basophiles. Ces sphérules ne doivent pas être confondues avec les nucléoles multiples des grands céphalins. Le karyosome reste très longtemps unique et sphérique, puis il s'allonge, se segmente et les karyosomes secondaires ainsi formés ont la structure du karyosome primaire (pl. XIII fig. 28). Les grains et sphérules détachés du karyosome émigrent finalement dans le cytoplasme. Ces phénomènes d'émission nucléaire sont d'ailleurs connus aussi bien chez les Grégarines (MARSHALL [1893], BERNDT [1902] etc.) que chez les Coccidies (SIEDLECKI [1899]).

Comme on vient de le voir, l'évolution de *Stylorhynchus oblongatus* HAMM. est encore plus nettement extracellulaire que celle de *Stylorhynchus longicollis* F. ST. Nous devons dire cependant que, dans certaines conditions, de véritables sporozoïtes sont intracellulaires. Pour nos représentations de l'évolution normale,

nous avons dû rejeter les cas où l'intestin avait souffert et où des sporozoïtes étaient fixés sur des cellules séniles. Or, lorsque le plateau de la cellule est détruit ou en mue (formation de la membrane périthroïque), quand la surface de la cellule épithéliale est vacuolisée et détériorée, les sporozoïtes s'enfoncent profondément dans la cellule. Ils cherchent pour ainsi dire, un cytoplasme sain et résistant où ils puissent assurer leur fixation. Ces sporozoïtes intracellulaires, assez fréquents dans les intestins en remaniement, ne se rencontrent jamais dans les cellules dont le plateau est intact. Ils ne trouvent donc rien contre l'évolution que nous avons décrite, puisque fixés sur les cellules malades, ils ont toute chance d'être rejetés avant d'avoir terminé leur accroissement. Il va sans dire que ces graves altérations cellulaires ne peuvent être l'œuvre des sporozoïtes et nous le démontrerons par l'étude des réactions de la cellule-hôte.

*Réactions de la cellule-hôte.* — Les réactions des cellules parasitées ne sont jamais intenses et nous n'avons jamais vu les cellules épithéliales détruites même par les plus grands céphalins. Un sporozoïte qui vient de se fixer sur une cellule ne l'altère guère aux premiers moments. Il provoque tout au plus, au point d'implantation, une légère dépression. Le cytoplasme se tasse autour de lui, tandis que les cils qui l'environnent s'allongent en se liquéfiant; mais la plus grande partie du plateau reste intacte.

Ce n'est que plus tard, après la disparition de l'épimérite primitif, que la cellule se montrera sensible à l'action du parasite. Alors son sommet se rétrécit et se rétracte, sa base hypertrophiée s'élargit et la cellule tout entière prend une forme conique qui provoque l'inclinaison des cellules voisines (pl. XIII fig. 21 et 22). La même réaction peut apparaître dès le début de la fixation si plusieurs sporozoïtes s'implantent ensemble sur une même cellule (pl. XIII fig. 19). L'altération semble donc due à l'action débilitante exercée par les parasites qui se nourrissent des sucs cellulaires.

Cette hypertrophie déformante est toujours précédée de la chute du plateau en brosse, mais le noyau reste inaltéré. Sa forme seule est changée ainsi que son orientation, toujours déterminée par les pressions qu'il supporte. Les conditions d'équilibre n'étant plus les mêmes, on le voit tantôt sphérique tantôt et le plus souvent ellipsoïdal comme auparavant, mais en prenant l'orientation commandée par la nouvelle forme de la cellule; son grand axe, de perpendiculaire qu'il était, devient parallèle à la basale (pl. XIII fig. 19 et 21). Par la suite, ces phénomènes deviennent plus saillants; des vacoles

se produisent dans les cellules parasitées et peut-être leur formation facilite-t-elle la pénétration de l'épimérite.

L'enfoncement progressif d'un gros épimérite pourrait faire présumer des détériorations graves. Il n'en est rien. La cellule est seulement un peu plus hypertrophiée. Le noyau reste normal. Le plus généralement, il refoule l'épimérite et lui imprime une direction oblique (pl. XIII fig. 26). C'est qu'il oppose plus de résistance à l'épimérite qu'il n'en subit de compression. Cependant, il reste souvent accolé à l'épimérite et de ce fait s'aplatit ou s'excave au point de contact. La déformation n'est pas purement mécanique: on la constate sur des noyaux qui ne sont pas accolés contre une paroi cellulaire (pl. XIII fig. 23 et 26). L'épimérite semble attirer le noyau qui tend lui-même à englober l'épimérite.

Dans quelques cas très rares, le noyau s'atrophie (pl. XIII fig. 25). On observe plus communément une légère hypertrophie et surtout des amitoses curieuses.

Nous venons de dire que le noyau était attiré par l'épimérite. S'il s'accôle à l'extrémité de l'épimérite en s'excavant, on comprend qu'avec le développement de l'épimérite, le noyau de plus en plus creusé, finira par être perforé, et même fragmenté. C'est ce qui arrive et nous avons observé la production d'amitoses par cet étrange processus. Le noyau est d'abord creusé en son centre sans altération de la membrane et, à la suite de cette perforation, plusieurs noyaux secondaires se détachent et en s'isolant peuvent prendre une forme sphérique (pl. XIII fig. 27). Ces cellules parasitées qui sont pluri-nucléées, ont des analogies avec les cryptes puisqu'elles sont rétractées. Nous nous demandons maintenant s'il ne faut point attribuer le même mode de formation aux cryptes pathologiques qui coiffent *Gregarina Davini* LÉGER et DUBOSCQ, et dont nous (1899) avons donné une tout autre explication.

En résumé, les deux espèces de *Stylorhynchus* nous ont fourni des résultats concordants, en nous montrant un développement du céphalin presque identique. Nous pouvons en résumer ainsi les diverses phases:

I. Le sporozoïte, pourvu d'un noyau à suc colorable, à chromatine en anneau ouvert, enfonce la partie antérieure de son corps dans le cytoplasme d'une cellule intestinale, tandis que la partie postérieure contenant le noyau reste extracellulaire. Le rostre s'allonge d'abord en une racine, pendant que le corps se renfle (pl. XIII fig. 19).



II. Le rostre allongé se condense en une sphérule ou cupule, qui constitue l'épimérite transitoire. Noyau à calottes chromatiques polaires et à petit karyosome excentrique (pl. XIII fig. 19).

III. L'épimérite transitoire disparaît et la jeune Grégarine prend la forme d'une petite olive. Noyau à grains chromatiques périphériques et à petit karyosome excentrique (pl. XIII fig. 22).

IV. La Grégarine devient une monocystidée en forme de calbasse. Epicyte bien visible. Cytoplasme granuleux. Le noyau à membrane achromatique et à gros karyosome central devient proximal (1<sup>re</sup> migration nucléaire) (pl. XIII fig. 24).

V. Séparation d'un épimérite à cytoplasme dense et à épicyte mince et d'un protodeutomérite à cytoplasme clair et épicyte épais. Le noyau, à gros karyosome bourgeonnant, retourne dans ce protodeutomérite distal (2<sup>e</sup> migration nucléaire) (pl. XIII fig. 25).

VI. La partie extracellulaire prend un développement considérable. Un septum délimite le protomérite et le deutomérite contenant le noyau à karyosomes nombreux (pl. XIII fig. 26).

VII. Formation du col aux dépens du protomérite. Apparition dans le deutomérite des sphérules de paramylon. Le céphalin est définitivement constitué (pl. XIII fig. 27).

## II.

### Les Grégarines de la larve de *Tenebrio molitor*.

Nous avons rencontré dans les larves du *Tenebrio molitor* au moins 3 Grégarines bien distinctes qui correspondent exactement aux 3 espèces distinguées par STEIN dès 1848. A savoir: deux espèces de Clepsidrinés, *Gregarina cuneata* F. St. et *Gregarina polymorpha* HAMM. et une Grégarine que STEIN regardait comme un *Stylorhynchus* et désignait sous le nom de *Styl. ovalis*. Nous montrerons tout à l'heure que cette espèce n'est pas un *Stylorhynchus*, mais un Actinocéphalide que son appareil de fixation et son mode de développement rapprochent des *Pyxinia*. Mais comme ses sporocystes sont absolument différents de ceux des *Pyxinia* et que, en outre, son épimérite diffère de celui de tous les autres Actinocéphalides connus, force nous est de créer pour cette forme un genre nouveau et nous l'appellerons *Steinina ovalis* F. St. Nous donnons ici une courte étude de cette espèce dont le développement et les sporocystes étaient restés jusqu'ici inconnus.

### Étude du *Steinina ovalis* F. Sr.

Bien que STEIN (1848) ait donné de cette Grégarine une description très exacte qui la séparait nettement des Clepsidrines du même hôte, bien que FRANTZIUS qui tout d'abord (1846) l'avait confondue, ainsi que HAMMERSCHMIDT (1838), avec ces dernières, se soit rallié ensuite (1848) à l'opinion de STEIN, A. SCHNEIDER (1875 b) interpréta le *Styl. ovalis* de STEIN comme la forme jeune de *Gregarina polymorpha* et crut devoir ramener à une seule espèce les 3 Grégarines différentes du *Tenebrio*. Il les réunit sous l'appellation de *Clepsidrina* (= *Gregarina*) *polymorpha* dont il distinguait par contre 4 variétés.

Quelques années plus tard, BÜTSCHLI (1882) dans son Protozoa ne se montre pas convaincu par les arguments de SCHNEIDER et soutient, mais sans apporter de preuves, que le *Styl. ovalis* de STEIN est bien une espèce autonome.

Enfin BERNDT (1902), dans une étude récente, n'a pas su non plus distinguer le *Styl. ovalis* des autres Clepsidrines du *Tenebrio* et le considère avec SCHNEIDER comme le céphalin de *G. polymorpha*. L'étude du développement et la forme des spores ne nous laissent aucun doute sur l'autonomie de cette Grégarine pour laquelle nous avons créé le genre *Steinina* dont voici la diagnose.

*Genre Steinina.* — Polycystidée de la famille des Actinocéphalides, caractérisée par un épimérite constitué d'abord par un court prolongement digitiforme et mobile et plus tard par un bouton aplati.

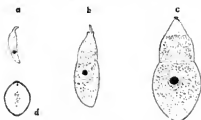


Fig. 3. *Steinina ovalis* F. Sr.; a) sporozoïte intestinal, b) jeune Grégarine errante, c) sporadin, d) sporocyste.

Gross.: a à c  $\times 500$ ; d  $\times 1200$ .

ou ovoïdes de  $100 \mu$  environ, sans sporoductes, déhiscents par simple rupture. Sporocystes ovoïdes biconiques, fortement ventrus, parfois presque sphériques, de  $9 \mu$  sur  $7,5 \mu$  (d fig. 3 texte).

Habitat: Intestin de la larve de *Tenebrio molitor* L.

Développement à phases fixées pouvant alterner avec des phases libres. Kystes sans sporoductes, à sporocystes biconiques fortement ventrus.

Actuellement, une espèce connue: *Steinina ovalis* STEIN. Sporadins solitaires à dentomérite renflé (fig. 3 texte).

Accolement s'effectuant seulement au moment de l'enkystement. Kystes sphériques

Le développement de *Steinina ovalis* rappelle beaucoup celui des *Pyxinia* que nous avons fait connaître dans un travail antérieur (1902). Les sporozoïtes (a fig. 3 texte), d'abord errants, montrent en avant un rostre très mobile au moyen duquel ils se fixent à l'épithélium, puis grossissent pour devenir de jeunes Grégarines ovoïdes allongées, montrant bientôt les premières traces d'un septum (b fig. 3 texte). Comme les *Pyxinia*, les jeunes *Steinina* ont la faculté de quitter l'épithélium temporairement pour se refixer ensuite et cela jusqu'à un stade très avancé de leur développement puisqu'on trouve des Grégarines libres, longues de  $30 \mu$ , qui ont encore un rostre mobile. Mais à partir d'une certaine taille (ordinairement  $50 \mu$ ) la Grégarine reste désormais fixée jusqu'au moment où elle passe définitivement au stade de sporadin.

Dès que la fixation devient définitive, le rostre mobile (a fig. 4 texte) planté dans la cellule, commence à se modifier. Il perd sa mobilité et se raccourcit en s'épaississant pour se transformer d'abord



Fig. 4. a, b, c, d transformations successives de l'épimérite au cours du développement du *Steinina ovalis* F. Sr.  $\times 1200$ .

en une sorte de cupule évasée comme une ventouse (b fig. 4 texte). Puis, lorsque le céphalin a atteint à peu près sa taille maximum, la ventouse se flétrit à son tour, devient subglobuleuse (c fig. 4 texte) et infléchit ses bords pour se transformer en une sorte de petit chapeau (d fig. 4 texte) qui est finalement abandonné pendant la phase libre de sporadin précédant de peu la conjugaison.

An stade de sporadin bien développé, la Grégarine atteint  $100 \mu$  environ. Elle a une forme assez massive due à son deutomérite court, ovoïde, surmonté d'un protomérite cylindrique que termine un col conique plus ou moins allongé suivant les individus et portant encore quelque temps à son sommet l'appareil de fixation flétri (fig. 3 texte).

Dans le col, le cytoplasme est si finement granuleux qu'il paraît homogène à un faible grossissement. Dans le protomérite et le deutomérite il renferme par contre de nombreux grains de réserve. Le noyau est sphérique avec une membrane chromatique, un énorme karyosome et un réseau achromatique portant les grains de chromatine

souvent disposés en chapelets. Nous avons observé assez souvent des individus chez lesquels le noyau était resté inclus dans le protomérite. L'épicyte est strié longitudinalement; le sarcocyste bien visible dans le protomérite est indistinct dans le deutomérite; enfin, il existe de fines stries myocytiques transversales.

L'accouplement, qui se produit de bonne heure après la chute de l'épimérite, n'est pas précédé d'une conjonction des protomérites comme cela a lieu chez *Stylorhynchus* et chez beaucoup d'autres Grégarines. Deux individus après s'être tâtés par leur extrémité antérieure, s'accouent latéralement d'abord par leur protomérite, puis se frottent l'un contre l'autre en tournant. En même temps ils sécrètent la paroi kystique dans laquelle ils se trouvent finalement renfermés.

Les kystes sont subsphériques, sans ornementation à leur surface, et à zone mucilagineuse presque nulle.

On observe souvent des kystes renfermant un seul individu, mais ils sont voués à la dégénérescence.

Les kystes normaux cultivés en chambre humide donnent au bout de 5 à 6 jours de nombreux sporocystes plongés dans un résidu granuleux non individualisé et qui sont mis en liberté à leur maturité par simple rupture du tégument.

Les sporocystes sont ovoïdes, biconiques, ventrus. L'épisporocyste est étroitement appliqué sur la paroi interne épaisse et montre aux deux pôles une petite saillie, sorte de bouton en cône très surbaissé (d fig. 3 texte). Leurs dimensions sont de  $9 \mu \times 7 \mu 50$ . A leur intérieur, ils montrent les sporozoïtes gros et relativement courts, étroitement pressés avec quelques fines granulations résiduelles centrales.

### ***Gregarina cuneata* et *Gregarina polymorpha*.**

Les deux autres Grégarines que nous avons observées dans les larves de *Tenebrio molitor* L. appartiennent toutes les deux au genre *Gregarina*, mais représentent deux espèces bien différentes déjà distinguées d'ailleurs par STEIN. Ce sont *Gregarina cuneata* F. St. bien caractérisée à l'état adulte par son protomérite dilaté au sommet et son deutomérite élargi postérieurement (fig. 5 texte) et *Gregarina polymorpha* HAMM. dont le protomérite est arrondi au sommet et le deutomérite sensiblement d'égale largeur sur toute son étendue (fig. 6 texte).<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Nous ne voulons pas discuter ici la valeur des variétés distinguées par A. SCHNEIDER dans les Cepsidines de *Tenebrio*, non plus que celle des espèces de

Tandis que les larves de *Tenebrio molitor* recueillies à Caen hébergeaient des *Gregarina cuneata*, celles de Grenoble ne montraient au contraire que *Gregarina polymorpha*. Par contre, *Steinina ovalis* se rencontrait à la fois dans les deux régions, ce qui nous porte à penser qu'il constitue le parasite primaire de l'hôte en question, les deux espèces de Clepsidrinés étant des parasites secondaires c'est-à-dire d'acquisition plus récente et dont l'aire de répartition est par cela même plus localisée. (Pour cette question, v. LÉGER 1896.)

Pour l'historique spécial du développement des Grégarinides, nous renvoyons à notre précédent mémoire sur le sujet (1902) rappelant seulement que BERNDT (1902) qui a récemment étudié le développement des Grégarines du *Tenebrio*, signale chez *Gregarina cuneata* des stades de début globuleux entièrement intracellulaires et en outre chez *Gregarina polymorpha* de jeunes stades ovoïdes à 2 ou 3 noyaux.

Le développement de ces deux espèces de Grégarines que nous avons rencontrées chez *Tenebrio* s'effectue, comme celui des autres Tricystidées des Trachéates, au niveau du plateau des cellules épithéliales et, comme il est sensiblement identique pour les deux espèces, nous envisagerons seulement ici celui de *Gregarina cuneata*. Auparavant, il sera utile de dire quelques mots de l'épithélium intestinal de la larve de *Tenebrio molitor*, bien que nous en possédions déjà de bonnes descriptions dues à FRENZEL (1882), RENGEL (1897) et BIEDERMANN (1898).

*L'intestin de la larve de Tenebrio.* — Les travaux de ces auteurs ont montré que dans la larve de *Tenebrio*, il n'existait pas de cryptes



Fig. 5.  
Jeune couple de  
*Gregarina cuneata* F. St.  
× 100.



Fig. 6.  
Jeune couple de  
*Gregarina polymorpha* Hamm.  
× 100.

BERNDT. Ce serait en dehors de l'objet de notre étude. Mais les considérations de ces auteurs sont forcément entachées d'erreur puisqu'ils ont l'un et l'autre confondu le *Steinina ovalis* avec des stades de développement de leurs Grégarines.

de régénération et que l'épithélium intestinal était formé de deux couches: une couche profonde de petites cellules très colorables répandues uniformément sur une basale très épaisse, la couche germinative, et une couche superficielle de très hautes cellules représentant l'épithélium adulte et limitant la lumière intestinale. Ces cellules seules nous intéressent, puisque les cellules basales ne peuvent être parasitées. On connaît leur plateau en brosse bien décrit par FRENZEL, leur noyau avec ses cristalloïdes, puis la présence à côté des cellules adultes, de cellules particulières comme infiltrées de mucus, et que FRENZEL appelle cellules caliciformes, mot si impropre que RENGEL, l'entendant au sens étroit, déclare ne pas les avoir retrouvées. Ces cellules existent pourtant chez *Tenebrio* ainsi que chez le *Blaps* où nous les avons décrites comme cellules en dégénérescence par infiltration mucoïde.

Les inclusions du cytoplasme n'ont été vraiment étudiées que par BIEDERMANN. FRENZEL parle en une ligne d'inclusions sphéruleuses et vacuolaires qui sont peut-être des produits artificiels, et RENGEL dit seulement: „Le protoplasme des cellules adultes contient selon l'état de la nutrition un plus ou moins grand nombre d'inclusions sphéruleuses.“ Ni FRENZEL, ni RENGEL n'ont vu de cristalloïdes dans le cytoplasme.

Les enclaves cytoplasmiques peuvent être classées en 2 catégories: les cristalloïdes et les boules mucoïdes. Les cristalloïdes décrits par BIEDERMANN dans le cytoplasme se présentent comme des bâtonnets courts ou des plaquettes analogues aux cristalloïdes intranucléaires. Ils sont contenus dans des vacuoles ou dans des boules mucoïdes. Mais il existe en outre dans certains intestins, des cristalloïdes en aiguille ou en fer de lance très effilés, souvent recourbés et très voisins de ceux que nous avons décrits dans l'intestin des *Blaps*. Nous les représentons ici (*g, h, i* fig. 7 texte) et nous ne croyons pas qu'on puisse les confondre avec des sporozoïtes dont la forme, la structure et la situation sont différentes.

Les inclusions sphérulenses pourraient, au contraire, être prises, là comme ailleurs, pour des stades coccidiens intracellulaires de Grégarines; BIEDERMANN qui ne les a guère étudiées que sur le frais, les classe en grains, grumeaux et boules, d'après leur taille et leur forme. Dans les boules, il reconnaît des enclaves secondaires représentant sans doute les grains chromatiques qu'elles contiennent parfois. Et en effet chez le *Tenebrio*, nous avons revu (*a* et *b* fig. 7 texte) la plupart des aspects que peuvent revêtir les boules mucoïdes avec ou sans chromatine, telles que nous les avons décrites

à plusieurs reprises. Boules homogènes ou vacuolaires, sphériques ou ovoïdes, isolées ou accolées et contenant soit des grains, soit des karyosomes, soit des pseudonoyaux, certaines de ces formes simulant tellement des sporozoaires que les spécialistes les plus avisés s'y sont mépris. C'est sans doute une méprise pareille que BERNDT a commise dans la description de ses jeunes stades à 2 et 3 noyaux de *Gregarina polymorpha*. Retenons d'ailleurs son aveu. Il attribue en partie son insuccès dans la recherche de la multiplication endogène, à la ressemblance qu'ont des cellules épithéliales en dégénérescence avec de jeunes Grégarines. On peut les distinguer pourtant et l'observateur averti reconnaîtra bien vite que tous les stades de l'évolution d'une Clepsidrine sont situés au niveau du plateau des cellules épithéliales ainsi que nous le montrerons maintenant.

*Développement de Gregarina cuneata* F. STEIN. — Les kystes de *Gregarina cuneata* sont à peu près sphériques, de 240  $\mu$  de diamètre en moyenne, et pourvus d'une large zone mucilagineuse. Ils émettent à la maturité, au moyen de sporoductes nombreux et très longs, épars à leur surface, de longs chapelets de sporocystes. Les sporocystes sont doliformes comme ceux des autres *Gregarina* mais relativement larges, 5  $\mu$  70  $\times$  4  $\mu$ . A leur intérieur, les sporozoïtes, semblables à ceux de *Gregarina acridiorum* que nous avons décrits dans un travail antérieur (1902), sont étroitement tassés. Nous n'avons pas provoqué la déhiscence artificielle, d'ailleurs sans intérêt pour nous puisque nous avons déjà étudié en détail ce phénomène chez *Gregarina acridiorum* et *Gregarina Munieri*, mais nous avons suivi le développement du sporozoïte depuis sa fixation jusqu'à la jeune Grégarine à 3 segments.

Fixé, le sporozoïte est un petit vermicule planté plus ou moins profondément dans la cellule épithéliale et dont le tiers à peine renfermant le noyau fait saillie au-dessus de la membrane basilaire du plateau, les poils de la brosse le dépassant de beaucoup. Il mesure environ 7  $\mu$ . Son corps cylindrique, effilé, est atténué en rostre à l'extrémité antérieure. Son noyau d'abord subpostérieur se compose d'un karyosome et d'un arc chromatique (a fig. 7 texte).

Bientôt le sporozoïte devient plus massif. La partie intracellulaire grossit rapidement et devient globuleuse, tandis que la partie extracellulaire ne s'accroît que très peu, ce qui donne au jeune parasite l'aspect d'olive ou de poire (c et d fig. 7 texte). Souvent on constate en même temps un mouvement de migration du noyau qui quitte la portion extracellulaire pour gagner la portion intra-

cellulaire renflée, stade qui rappelle tout à fait les *Stylorhynchus* (*f* fig. 7 texte). Dans certains cas même la portion extracellulaire n'est plus représentée que par une légère saillie à la surface du plateau parasité, ce qui donne l'illusion d'un stade coccidien presque complètement intracellulaire (*e* fig. 7 texte). Pendant ce temps, le noyan s'est modifié par disparition de l'arcade chromatique et constitution d'un karyosome unique, sphérique, plongé dans un suc nucléaire clair (*e* à *f* fig. 7 texte). Puis la portion extracellulaire va grossir à son tour et le noyan va s'y rendre de nouveau et l'occuper presque en entier (*g* fig. 7 texte).

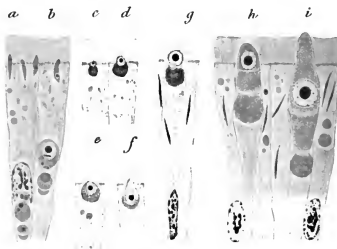


Fig. 7. Développement de *Gregarina cuneata* F. Sr. et cellules de l'épithélium intestinal de la larve de *Tenebrio molitor* L.  $\times 1200$ .

Il y a ainsi, comme chez *Stylorhynchus*, une deuxième migration du noyan vers la portion distale de la Grégarine. Mais nous croyons que ces deux migrations nucléaires ne sont pas ici un stade nécessaire du développement. Car nous avons observé des séries de développement dans lesquelles la jeune Grégarine passe directement du stade *d* au stade *g* (fig. 7 texte) sans migration nucléaire. Chez d'autres individus, par contre, la première migration nucléaire est très précoce et s'effectue alors que la jeune Grégarine a encore la forme de sporozoïte (*b* fig. 7 texte).

À partir du stade représenté en *g* (fig. 7 texte) la jeune Gré-



garine possède 2 segments: un épimérite gros à cytoplasme dense, colorable, qui est déjà l'épimérite définitif et s'accroîtra peu, et un protodeutomérite occupé presque entièrement par le noyau, qui est pourvu d'un gros karyosome et de quelques grains chromatiques. Le protodeutomérite, après un développement rapide, se divise en 2 segments, et le noyau restant distal se trouve naturellement dans le deutomérite. La Grégarine acquiert ainsi la morphologie définitive du céphalin (*h, i* fig. 7 texte). Parfois, mais rarement, on observe des adultes dans lesquels le noyau est resté inclus dans le protomérite.

Si nous comparons ce développement de *Gregarina cuneata* au développement des autres *Gregarina*, nous constatons que la plupart de ses stades étaient connus, mais d'une façon fragmentaire. Le sporozoïte qui vient de se fixer n'a pas été vu, mais sa première transformation correspond sans doute au jeune stade de *Clepsidrina* (= *Gregarina*) *blattarum* représenté par CUÉNOT (1901 pl. XX fig. 30). Nous avons décrit (1902) les stades qui suivent (*c, d*) chez *Clepsidrina* (= *Gregarina*) *acridiformis* LÉGER. Le stade arrondi qu'on peut appeler le stade pseudococcidien avait été fort bien représenté par MARSHALL (1893) chez *Clepsidrina* (= *Gregarina*) *blattarum*. Notons que MARSHALL dessinait ce stade presque complètement extracellulaire et l'interprétait comme le début de la fixation sur la cellule épithéliale, croyant que le sporozoïte s'arrondissait avant de s'implanter sur la cellule-hôte. Quant à la migration nucléaire, BERNDT (1902) est le seul qui semble l'avoir observée chez les Clepsidrines. Cependant SCHNEIDER (1892) l'avait considérée comme probable et CAULLERY et MESNIL (1901) la croyaient établie. Que ce stade ait passé inaperçu, nous n'en sommes pas surpris, car il est excessivement rare, si rare que nous avons de bonnes raisons de croire qu'il est inconstant. Et en effet si ce stade dure longtemps chez *Stylorhynchus longicollis* où SCHNEIDER l'a découvert, il est déjà fugace chez *Stylorhynchus oblongatus* et il n'existe ni chez *Pyxinia* ni chez *Pterocephalus*, ce qui nous porte à admettre qu'il n'est pas nécessaire et peut manquer chez les Clepsidrines.

*Rapports de la Grégarine avec l'épithélium.* — Durant toute son évolution, *Gregarina cuneata* occupe le sommet de la cellule qu'elle parasite. Elle est toujours en contact avec le plateau cellulaire qui ne montre d'abord aucune réaction. La brosse se maintient sans altération jusqu'au stade pseudococcidien, et c'est seulement à partir du stade de 7 à 8  $\mu$  que le plateau s'effondre tandis que la brosse disparaît. Alors la cellule continue à s'altérer et la Grégarine

s'enfonce dans l'épithélium après avoir détruit la partie supérieure de la cellule parasitée (*g, h, i* fig. 7 texte). La cellule montre alors souvent l'infiltration mucoïde, mais ses altérations sont inconstantes, et comme beaucoup de cellules non parasitées subissent des altérations pareilles, nous devons être très réservés sur leur interprétation.

Le fait à retenir, c'est que, de toutes les Tricystidées observées par nous jusqu'ici, *Gregarina cuneata* est la seule qui s'enfonce aussi profondément dans l'épithélium. On ne pourrait plus dire que son noyau semble arrêté par la membrane basilaire du plateau, car il est souvent intracellulaire dès les premiers stades. Si le plateau n'empêche point la pénétration profonde de la Grégarine, à quelle cause attribuer cette position constante du parasite au sommet de la cellule ?

On peut l'expliquer par des raisons d'ordre physiologique. On sait qu'immédiatement au-dessous du plateau des cellules intestinales existe une zone spéciale que les cytologistes appellent zone des grains de nutrition. Ces grains représentent un stade de la digestion des matières absorbées. C'est sans doute la première forme sous laquelle les substances albuminoïdes apparaissent dès qu'elles ont pénétré dans la cellule. N'est-il pas probable que les Grégarines à épimérite se nourrissent exclusivement de ces grains de nutrition et qu'elles détournent ainsi à leur profit les aliments absorbés par la cellule-hôte dès leur première transformation ? L'épimérite, au moins à l'état jeune, est un organe amœboïde, doté de la propriété phagocytaire, ainsi que nous l'avons observé chez *Stylorhynchus*. Les Grégarines pourvues d'un épimérite peuvent donc se nourrir de grains figurés, représentant des substances moins élaborées que les matières dissoutes, les quelles seules peuvent être absorbées par les Grégarines qui sont entourées de toute part d'une membrane.

### III.

#### Développement des Sténophorides et description de quelques espèces nouvelles.

(Avec la pl. XIV.)

##### La famille des Sténophorides et le genre *Stenophora*.

Dans une note récente (1903a), nous avons proposé la création d'une nouvelle famille, les *Stenophoridae*, pour un groupe de

Grégarines polycystidées observées jusqu'ici exclusivement chez les Diplopodes, et se distinguant très nettement de toutes les autres Polycystidées, non seulement par leur morphologie et par les caractères de leurs sporocystes, mais aussi par leur mode de développement.

La famille des Stenophoridae est caractérisée comme il suit:

Grégarines polycystidées, à développement intracellulaire. Epimérite nul ou réduit à un très court mucron dépourvu d'endoplasme. Sporocystes ovoïdes, à épisporocyste très ample, non réunis en chapelets.

✓ Parasites des Diplopodes.

La famille des Sténophorides ne comprend actuellement que l'unique genre *Stenophora*<sup>1)</sup> dont les caractères sont ceux de la famille et dont le type est représenté par *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER. Jusqu'à ces derniers temps, on rapportait à cette unique espèce les diverses Grégarines des Iulides, si bien que maintenant *Stenophora iuli* est un parasite mal défini. On ne connaît ni sa taille, ni sa forme, ni ses habitudes, et on ne sait chez quels hôtes le chercher.

*Stenophora iuli* a été sans doute représenté pour la première fois par FRANTZIUS (1848) qui en a figuré un individu jeune et un individu adulte. Ce parasite est attribué à l'énigmatique *Iulus terrestris* L. Les dessins de FRANTZIUS représentent une Grégarine si banale qu'on ne peut rien en déduire de certain pour la diagnose de l'espèce. Il l'appelle simplement *Gregarina iuli*.

LEIDY fit connaître une Grégarine assez particulière, parasite de l'intestin de *Iulus (Spirobolus) marginatus* SAY. Il l'appela d'abord (1851) *Gregarina larvata*, puis changea son nom en celui de *Gregarina iuli marginati* dans un travail postérieur (1853) où il décrit une autre Grégarine, *Gregarina iuli pusilli*, parasite d'un petit iule — qui n'est pas *Iulus pusillus* LEACH.

RAY LANKESTER (1863) réunit les deux Grégarines de LEIDY au *Stenophora iuli* de FRANTZIUS, et cette synonymie fut admise par tous les auteurs qui suivirent.

SCHNEIDER (1875) le premier, décrivit avec précision la Grégarine parasite des *Iulus sabulosus* et *Iulus terrestris*. Il nota l'absence d'épimérite, la striation de l'épicyte très marquée sur les

<sup>1)</sup> *Cremidospora spiroboli* CRAWLEY (1903b) doit rester dans le genre *Stenophora* auquel CRAWLEY (1903a) l'avait rapporté tout d'abord. Les sporocystes de cette Grégarine ont les caractères typiques du genre *Stenophora*.

2 segments, la coloration jaune ou orangée de l'entocyte et le caractère des spores. Ces particularités lui firent créer le genre *Stenoccephalus* pour cette Grégarine qu'il identifia à la Grégarine décrite par LEIDY dans *Spirobolus marginatus* SAY. Il l'appela *Stenoccephalus iuli* LEIDY, nonobstant les règles de la nomenclature.

*Stenoccephalus iuli* devint ainsi la seule Grégarine des Iules et GABRIEL (1880) y rapporta de lui-même sa *Gregarina paradoxa*.

Dans les Sporozoa du Tierreich (1899), LABBÉ consacra les habitudes prises en ne reconnaissant pour Grégarine parasite des Iules que le *Stenophora* (= *Stenoccephalus*) *iuli*. Il se contenta de remplacer le nom générique de SCHNEIDER par celui de *Stenophora*, le nom de *Stenoccephalus* ayant été attribué antérieurement à un genre d'Hémiptères.

HOWARD CRAWLEY (1903a) étudiant les Grégarines des Iulus et *Paraiulus* des Etats-Unis, rapporta les diverses espèces de LEIDY au *Stenophora iuli*, tout en créant une nouvelle espèce pour un *Stenophora* d'un *Spirobolus*. Mais, dans un travail sur la faune de Corse (1903a), nous avons montré que les *Stenophora* étaient représentés par plusieurs espèces reconnaissables à la seule vue du céphalin. Notre façon de voir est adoptée par CRAWLEY dans un second travail (1903b) et il restaure le *Stenophora iulipusilli* LEIDY en soutenant que le classique *Stenophora iuli* n'existe pas en Amérique.

Les espèces américaines de *Stenophora* se trouvent ainsi bien séparées du *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER. Nous (1903b) en avons détaché également un certain nombre de *Stenophora* des Diplopodes de Corse ou de Provence, *Stenophora nematoides* LÉGER et DUBOSCQ, *Stenophora varians* LÉGER et DUBOSCQ, *Stenophora Brölemanni* LÉGER et DUBOSCQ, puis (1903a) *Stenophora polyxeni* LÉGER et DUBOSCQ. En ajoutant à ces Grégarines celles que nous décrivons aujourd'hui, le genre *Stenophora* sera représenté provisoirement par les espèces suivantes:

1. *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER, parasite de *Schizophyllum sabulosum* L., *Schizophyllum mediterraneum* LATZEL, *Iulus londinensis* MEIN., *Iulus albipes* C. K.
2. *Stenophora iulipusilli* LEIDY, parasite des Iulus et *Paraiulus* des Etats-Unis et peut-être de *Lysiopetalum lactarium* SAY.
3. *Stenophora iulimarginati* LEIDY, parasite de *Spirobolus marginatus* SAY.

4. *Stenophora* (= *Cnemidospora* CRAWLEY) *spiroboli* CRAWLEY parasite de *Spirobolus* sp.?
5. *Stenophora* *nematoïdes* LÉGER et DUBOSCQ, parasite de *Strougylosoma italicum* LATZ.
6. *Stenophora* *variaus* LÉGER et DUBOSCQ, parasite de *Schizophyllum corsicum* BRÜL.
7. *Stenophora* *Brölemanui* LÉGER et DUBOSCQ, parasite de *Blaniulus hirsutus* BRÜL., *Brachydesmus superus* LATZ. et *Brachyiulus pusillus lusitanus* VERH.
8. *Stenophora* *polyxeni* LÉGER et DUBOSCQ, parasite de *Polyxenus lagurus* DE GEER.
9. *Stenophora* *aculeata* n. sp., parasite de *Craspedosoma Rawlinsii simile* VERH.
10. *Stenophora* *silene* u. sp., parasite de *Lysiopetalum foetidissimum* SAVI.
11. *Stenophora* *chordeumae* n. sp., parasite de *Chordeuma sylvestre* C. K.
12. *Stenophora* *producta* n. sp., parasite de *Pachyiulus varius* FABRICIUS.

#### *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER.

Nous décrivons d'abord *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER, qui nous a fourni de bons documents pour l'étude du développement des Sténophorides, et dont il importe de préciser la diagnose. Nous entendons par *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER le parasite de *Schizophyllum sabulosum* L. qui correspond à la description de SCHNEIDER. Cet auteur trouvait aussi *Stenophora iuli* dans *Iulus terrestris* L. Mais *Iulus terrestris* L. n'est pas une détermination. Depuis un siècle, les anatomistes appellent de ce nom tous les Iules qui sont de couleur noire, et le véritable *Iulus terrestris* (LINNÉ) PORAT ne paraît pas exister en France. Retenons seulement que SCHNEIDER rencontrait *Stenophora iuli* dans plusieurs Iulides. Et en effet, nous voyons dans un certain nombre d'Iules une Grégarine bien voisine du parasite de *Schizophyllum sabulosum* L. Citons notamment parmi les hôtes de *Stenophora iuli*, *Schizophyllum mediterraneum* LATZ. de la Touraine, *Iulus londinensis* MEIN. de la Touraine, *Iulus albipes* C. K. du Dauphiné. Nous biffons de cette liste *Pachyiulus varius* FABRICIUS, indiqué dans notre précédent mémoire, (1903) et dont la Grégarine, *Stenophora producta*, est une espèce nouvelle qui sera décrite plus loin.

*Stenophora iuli* ne change pas d'aspect d'un hôte à l'autre, mais la taille du parasite semble proportionnelle à la taille de l'Iule. Chez *Schizophyllum mediterraneum* LATZ. et *Schizophyllum sabulosum* L., la Grégarine atteint une taille beaucoup plus considérable (450  $\mu$ ) que chez *Iulus londinensis* MEIN. et *Iulus albipes* C. K. (300  $\mu$ ). Dans un seul et même hôte, la forme est très variable, ainsi que SCHNEIDER l'a fait remarquer depuis longtemps. Les sporadins sont les uns très allongés, les autres tout à fait globuleux. Nous avons signalé le même dimorphisme dans les *Stenophora* de Corse et nous le retrouverons encore aujourd'hui dans quelques-unes des espèces que nous décrivons plus loin.

Notre description du *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER s'applique spécialement au parasite de *Iulus albipes* C. K. Cet Iule — qui est vraisemblablement le *Iulus terrestris* de SCHNEIDER — nous a fourni un matériel favorable à l'étude du développement des Sténophorides.

*Histologie de l'intestin d'Iulus albipes* C. K. — Quelques renseignements sur l'histologie de l'intestin d'*Iulus albipes* C. K. ne seront pas superflus, car nos connaissances sur l'intestin moyen des Diplopodes, dues à PLATEAU (1876) et à VISART (1895), sont tout à fait insuffisantes et en grande partie erronées. L'épithélium intestinal d'un Iule est cependant très régulier. Sur une basale épaisse sont alignées les cellules épithéliales, tantôt toutes de même hauteur, tantôt groupées par bouquets de hautes cellules alternant avec des cellules basses. Les différences d'aspect tiennent moins à la région de l'intestin qu'au moment biologique considéré. Ainsi que l'a établi VOM RATH (1890) pour les Polydesmides, les intestins subissent des mues totales, et fatalement leur aspect est différent selon la date plus ou moins éloignée de la rénovation. Nous distinguerons dans l'épithélium les cellules adultes, les cellules vieilles et les cellules jeunes. Le nombre et la répartition de ces diverses cellules varient selon les moments.

Les cellules adultes sont hautes et étroites, à peu près cylindriques, s'appuyant largement sur la basale et montrant un plateau plus ou moins convexe et de même diamètre que leur base. Le plateau est formé d'une mince membrane basilaire sur laquelle se dresse une brosse régulière de poils denses. Le noyau est situé dans la région moyenne ou au-dessous, d'autant plus bas que la cellule est plus jeune. Il est ellipsoïdal et montre un gros nucléole et de fins grains chromatiques. Au-dessous du noyau, le cytoplasme

très colorable doit sa chromatocité à de nombreuses fibrilles de sécrétion ou ergastoplasme. Au-dessus du noyau, le cytoplasme plus clair est chargé de sphérules, de couleur jaune sur le vivant comme sur les coupes, et qui représentent sans doute ces grains d'excrétion si répandus dans les intestins des Trachéates herbivores.

Les cellules vieilles ont leur plateau altéré. Elles sont piriformes et en voie d'expulsion (pl. XIV fig. 1, 3). Tantôt leur cytoplasme est liquéfié en une masse mucoïde colorable, tantôt elles montrent encore bien distinctes les sphérules jaunes d'excrétion toujours très nombreuses. Leur noyau est en chromatolyse. Indépendamment de ces cellules, on trouve assez fréquemment des inclusions mucoïdes (pl. XIV fig. 11) qui ont l'aspect de celles que nous avons décrites chez les Grillons, les Dermestides ou les Ténébrionides.

Les cellules jeunes, en forme de cône effilé ou surbaissé, sont toujours appliquées largement sur la basale. Leur noyau, d'un diamètre moitié moindre que celui des noyaux adultes, est caractérisé par la petitesse du nucléole et la présence de quelques karyosomes périphériques aplatis contre la membrane. Ça et là, certains de ces noyaux sont en mitose. La régénération de l'épithélium est uniquement due à ces mitoses des cellules basales et nous contredisons sur ce point les observations inattendues de Visart, qui trouve communément des karyokinèses dans les vieilles cellules et des amitoses dans les cellules de régénération.

L'épaisse basale de l'épithélium intestinal est entourée d'un mince réseau musculaire dont la plupart des fibres sont circulaires. Ces fibres circulaires sont séparées des fibres longitudinales par une couche de grandes cellules que PLATEAU et VISART qualifient de tissu adipeux. ROSSI (1902) s'élève contre cette interprétation et, pour une fois, nous serons de son opinion. Ces cellules n'ont pas la structure du tissu adipeux. A en juger par les grains jaunes qu'elles contiennent, elles doivent jouer un rôle dans l'excrétion,<sup>1)</sup> mais elles représentent avant tout les cellules terminales des trachées dont les rameaux se répandent en lacis extraordinaire autour de l'intestin.

*Sporadins, Kystes et Sporocystes.* — Le *Stenophora inli* de Iulus albipes, se montre, à l'état adulte, libre dans l'intestin sous les deux formes déjà signalées: forme allongée, très longue, à dentomérite cylindrique atteignant plus de 10 fois la longueur du

<sup>1)</sup> Cependant, BRUNZ, dans son travail très documenté (Contribution à l'étude de l'excrétion chez les Arthropodes Arch. Biol. 1903) ne parle nulle part de ces cellules trachéennes péri-intestinales.

protomérite et mesurant 250 à 300  $\mu$  de long sur 19  $\mu$  de large (pl. XIV fig. 13); forme globulense, presque aussi large que longue, de 130  $\mu$  en moyenne.

Les kystes de *Stenophora iuli* ont un diamètre de 250  $\mu$  et sont entourés d'une enveloppe gélatineuse. A la maturité, ils sont remplis de sporocystes et ne montrent pas de reliquat kystal individualisé.

Les sporocystes, trop brièvement décrits par A. SCHNEIDER qui n'en a pas donné de figures, sont caractérisés par leur forme ovoïde très régulière et la présence d'un épisporocyste frêle et très ample (pl. XIV fig. 2). Les sporozoïtes sont si étroitement tassés à leur intérieur que leur contenu paraît homogène. Au centre, se trouvent un ou plusieurs petits globules de reliquat. L'épisporocyste constitue un sac frêle et transparent à peine plus large que l'endosporocyste, mais beaucoup plus long, de sorte qu'il le déborde aux deux extrémités sous la forme de deux petits capuchons clairs. A l'équateur du sporocyste, se voit une mince ligne sombre qui correspond à la ligne d'accolement des deux moitiés de l'épisporocyste dont elle représente, peut-être, une ligne de déhiscence (pl. XIV fig. 2).

*Développement.* — On ne connaît rien du développement de *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER et nous ne pouvons citer, sur ce sujet, que ces quelques lignes de HOWARD CRAWLEY (1903 a) auxquelles s'appliquent à *Stenophora iulipusilli* LEIDT:

„All stages from the smallest intracellular forms to the largest sporonts, may be found at any season of the year . . . *Stenophora iuli* continues as a cell parasite until it has reached a length of perhaps 100 microns. The cephalont stage is probably omitted . . .“

Ce développement intracellulaire, nous l'avons signalé (1900) pour *Stenophora polyxeni* LÉGER et DUBOSCQ, et indépendamment de CRAWLEY nous (1903 a) le retrouvons chez d'autres *Stenophora*.

La déhiscence des sporocystes et la pénétration du sporozoïte nous sont inconnues, mais nous avons suivi le développement de la Grégarine à partir de stades très jeunes représentés par des sporozoïtes intracellulaires déjà légèrement accrus, de 14  $\mu$  de long, et montrant vers le milieu de leur longueur un noyau à karyosome très net. Leur extrémité antérieure, tournée vers la basale, est terminée en pointe: l'extrémité postérieure est arrondie. Le sporozoïte est constitué d'un cytoplasma assez fortement colorable; il est profondément enfoncé dans la cellule et il atteint ordinairement le



noyau qu'il refoule dans sa croissance ou qu'il déjette latéralement pour le dépasser (pl. XIV s fig. 1).

Aux stades suivants, le sporozoïte a grandi et mesure  $30 \mu$ ; il s'est élargi jusqu'à occuper toute la largeur de la cellule; son noyau ne s'est pas modifié: il est sphérique avec un gros karyosome; le cytoplasme est devenu finement granuleux, plus clair dans la région antérieure, où se voient souvent deux petits corps chromatiques arqués (s' fig. 1).

Aux stades ultérieurs, le sporozoïte est devenu une jeune Grégarine qui montre un protomérite différencié, arrondi à sa partie antérieure. Le cytoplasme de ce protomérite est assez fortement colorable; une mince cloison le sépare du deutomérite renfermant le noyau, dont le karyosome est moins colorable (g fig. 1).

Puis la Grégarine continue à s'accroître et le deutomérite, qui grandit plus rapidement, déborde tout autour du protomérite qu'il finit par envelopper complètement, ce qui conduit à des stades comme ceux représentés en g fig. 3, où le protomérite est invaginé dans la partie antérieure du deutomérite. A ce stade, le noyau est très gros et montre le karyosome pâle dans lequel se colore un petit grain plus foncé.

La Grégarine peut ainsi atteindre une taille considérable, provoquant l'hypertrophie de la cellule-hôte dont le noyau s'est atrophié, et son protomérite est souvent appliqué étroitement contre la basale. Il arrive parfois que le parasite tombe dans la lumière intestinale sous cette forme à protomérite invaginé, celui-ci se dévaginant ensuite; puis le deutomérite s'allonge considérablement, ce qui conduit aux formes allongées.

Chez d'autres individus, pendant la phase intracellulaire, la croissance du deutomérite s'effectue surtout en largeur et n'a pas pour résultat l'enveloppement du protomérite et par conséquent son invagination dans le deutomérite. Ce type de croissance aboutit à des formes intracellulaires larges qui, après avoir distendu énormément la cellule-hôte hypertrophiée, refoulent latéralement les cellules voisines (g' fig. 3). Ce sont, sans doute, de telles formes qui conduisent directement aux formes globuleuses, libres plus tard dans l'intestin. Dans ces formes, le noyau montre, comme dans les autres, un gros karyosome pâle; en outre, on observe souvent dans le cytoplasme des corps chromatoides de forme variée.

Que la Grégarine se développe suivant l'un ou l'autre des modes indiqués ci-dessus, elle ne quitte l'épithélium qu'après être arrivée,

par son accroissement, à occuper complètement, puis distendre la cellule hospitalière, qui est finalement détruite par le parasite.

### *Stenophora aculeata* n. sp.

*Stenophora aculeata* n. sp. est extrêmement commun dans l'intestin de *Craspedosoma Rawlinsii* simile VERH. du Dauphiné. Un grand nombre de cellules épithéliales sont infestées. Nous n'insisterons pas sur la structure histologique de cet intestin, qui ressemble à l'intestin des Inles (pl. XIV fig. 5).

*Stenophora aculeata* adulte mesure seulement 60  $\mu$  de longueur, en moyenne. On ne distingue pas de forme globuleuse comme chez les autres *Stenophora*. Tous les individus sont allongés. Ils effectuent toute leur croissance dans les cellules épithéliales et ne quittent la muqueuse qu'après l'envahissement complet des cellules parasitées et leur expulsion dans la lumière du tube intestinal (pl. XIV g fig. 5).

La Grégarine est caractérisée surtout par la présence d'un tout petit aiguillon très délicat, de 1 à 2  $\mu$  de long qui termine le protomérite. Ce petit aiguillon s'insère sur un renflement conique à paroi nette, à contenu clair et renfermant un petit grain fortement colorable par les réactifs de la chromatine (pl. XIV fig. 14).

Le protomérite est subglobuleux et montre en avant une courte portion cylindrique, légèrement rétrécie, qui supporte l'aiguillon. Dans cette portion, l'entocyte est plus clair que dans le reste du protomérite, sauf dans la région centrale occupée par une zone sombre située par conséquent immédiatement au-dessous du cône qui supporte l'aiguillon. Le reste de l'entocyte du protomérite est très finement granuleux et ne montre pas d'inclusion chromatique (pl. XIV fig. 14).

Le septum est plan, le deutomérite cylindrique, largement arrondi postérieurement et légèrement renflé dans sa portion moyenne. L'entocyte du deutomérite renferme des grains de réserve un peu plus gros que ceux du protomérite et se colore un peu moins fortement que celui-ci. Il ne montre pas d'inclusions chromatiques.

Le noyau est grand, subsphérique et situé ordinairement vers le milieu du deutomérite; il renferme un très gros karyosome faiblement colorable et de fins grains de chromatine disposés sur un réseau dans un suc nucléaire très clair. La membrane nucléaire est très mince et achromatique.

Les kystes et les sporocystes de cette espèce, que nous plaçons au moins provisoirement, en raison de son développement, de sa

forme et de son habitat, dans le genre *Stenophora*, ne nous sont pas connus.

*Développement.* — Les plus jeunes stades observés par nous, sont des sporozoïtes déjà légèrement modifiés qui sont installés dans les cellules épithéliales à une faible distance du noyau (pl. XIV s fig. 5). Ils mesurent  $9\ \mu$  de long et montrent nettement à leur partie antérieure le petit aiguillon qui surmonte l'ampoule protoméritique de l'adulte, mais le grain chromatique n'est pas encore visible à l'intérieur de celle-ci. Ces sporozoïtes sont renflés à leur partie antérieure et légèrement incurvés. Leur partie postérieure est occupée par le noyau avec un gros karyosome assez fortement colorable.

Dans les stades qui suivent, le sporozoïte grandit en même temps que le protomérite se différencie en avant; bientôt l'aiguillon protoméritique arrive au contact du noyau de la cellule-hôte (pl. XIV fig. 5).

Parfois le noyau est déjeté latéralement et la Grégarine s'allonge en le refoulant sur les côtés de la cellule où il s'atrophie peu à peu. Mais le plus souvent, le protomérite s'applique étroitement contre le noyau, en le perçant de son aiguillon, et le refoule contre la basale. La croissance continuant, le noyau comprimé disparaît peu à peu en même temps que le plasma cellulaire devient fortement colorable. Le noyau disparu, le protomérite vient s'appliquer jusque sur la basale qu'il traverse même parfois, avec son aiguillon.

Au terme de la croissance, la cellule-hôte est complètement remplie et même souvent dilatée par le parasite dans le sens de la largeur, tandis que la portion de la cellule tournée du côté de la lumière ne montre pas d'altération et renferme encore des sphères jaunes d'excrétion.

L'aiguillon protoméritique persiste tant que la Grégarine reste en place dans la cellule, mais il disparaît par atrophie au moment où le parasite est libéré dans l'intestin. La mise en liberté des Grégarines est toujours accompagnée de la chute de la cellule hospitalière, dont les débris les entourent encore quelque temps (pl. XIV fig. 5).

Nous devons mentionner ici une curieuse anomalie du développement. La Grégarine peut se trouver située à l'envers dans la cellule épithéliale, c'est-à-dire que son protomérite est tourné du côté de la lumière intestinale (pl. XIV g' fig. 5). Cette situation anormale ne peut guère s'expliquer que de deux façons: ou bien le sporozoïte a pénétré dans la cellule la queue la première, ce qui est peu vraisemblable, ou bien, une fois dans la cellule, il s'est retourné avant de

devenir immobile pour commencer sa croissance. La situation renversée de ces formes n'influe d'ailleurs en rien sur leur développement.

### **Stenophora polyxeni** LÉGER et DUBOSCQ.

Nous (1903 a) avons donné le nom de *Stenophora polyxeni* à une petite Grégarine qui vit dans le tube digestif de *Polyxenus lagurus* DE GEER et dont la présence a déjà été signalée par A. SCHNEIDER (1875) et par BODE (1878).

Ses caractères morphologiques, son habitat, ainsi que son mode de développement totalement intraépithélial comme celui des autres *Stenophora*, nous ont fait placer cette Grégarine dans ce dernier genre. Toutefois cette place n'est peut-être que provisoire, car nous n'avons pas réussi jusqu'ici à obtenir les sporocystes de cette espèce.

*L'épithélium intestinal de Polyxenus lagurus* DE GEER. — L'épithélium intestinal de *Polyxenus lagurus* DE GEER est très particulier et VOM RATH (1891) a signalé en quelques mots ses grosses cellules pourvues de prolongements amœboïdes et faisant saillie dans la lumière intestinale. Ces cellules saillantes séparées par des cellules basses simulent des petites villosités, c'est pourquoi BODE (1878) croit l'épithélium formé de groupes de cellules disposés en acini, ce qui est inexact. En réalité l'épithélium intestinal est formé d'une seule assise régulière de grandes cellules à gros noyaux, mais son aspect est très changeant. Tantôt il paraît entièrement syncytial comme cela arrive au moment de la mue totale (pl. XIV fig. 6), tantôt les cellules sont toutes bien délimitées par une membrane. Parfois la surface est très villeuse parce qu'un grand nombre de cellules sont en voie d'expulsion; et souvent la ligne des plateaux est très régulière. C'est à peine si quelques inflexions correspondent aux cellules.

*Développement.* — La Grégarine se développe dans l'épithélium intestinal du Polyxène, où elle reste jusqu'à un stade avancé de son développement. Elle ne quitte l'épithélium qu'avec la mue épithéliale de sorte que sur des coupes transversales d'un intestin parasité (pl. XIV fig. 6) on voit des Grégarines en voie de croissance et complètement intraépithéliales *g*, d'autres *g'* rejetées par la dernière mue et encore enveloppées par les débris de celle-ci, enfin d'autres plus anciennes *g''* également englobées dans les débris d'une mue précédente.

Dans les stades intraépithéliaux, les très jeunes Grégarines nous ont paru d'abord placées normalement à la basale, mais en raison

du peu d'épaisseur de l'épithélium, elles se disposent bientôt parallèlement à celle-ci (pl. XIV fig. 6). Il n'est pas rare de trouver des Grégarines intraépithéliales en voie de dégénérescence ou complètement dégénérées; les dernières apparaissent comme des masses fortement colorables conservant pendant quelque temps encore la forme grégarinienne.

Au cours de sa croissance intracellulaire, la Grégarine soulève l'épithélium dont la surface fait dans la lumière intestinale des bosses qui correspondent à autant de parasites.

*Sporadins.* — Les sporadins de *St. polyxeni* nous ont toujours paru solitaires (pl. XIV *g<sup>m</sup>* fig. 6); leur forme est massive; le protomérite est globuleux ou aplati. A son sommet, nous n'avons pas vu une bouche bordée d'un bourrelet comme celle des autres *Stenophora*. Le deutomérite est ovoïde allongé dans les formes jeunes et devient sacciforme dans les formes âgées. A la fin de la vie végétative, le protomérite est atrophié. L'épicyte de la Grégarine, très épais surtout dans le deutomérite, est relevé de côtes saillantes, parallèles, fortement colorables. Le sarcocyte, très développé, se colore assez fortement et montre un myocyte à fibrilles transversales très délicates. L'entocyte est bondé de petites granulations d'égale dimension avec, parfois, quelques corps chromatoides dans le deutomérite; dans le protomérite, sont répandus de très petits grains sombres. Le noyau, sphérique, montre un gros karyosome et une membrane nucléaire achromatique.

La longueur du sporadin adulte est d'environ 80  $\mu$ .

### ***Stenophora silene* n. sp.**

Nous avons rencontré cette espèce assez fréquemment dans le *Lysiopetalum foetidissimum* SAVI du Dauphiné. Comme dans la plupart des autres *Stenophora*, les sporadins apparaissent sous deux formes: forme allongée et forme globuleuse. Ces deux formes se distinguent de bonne heure. Ainsi les stades jeunes (15  $\mu$ ) des formes globuleuses sont tout à fait massifs, à protomérite énorme, emboîté dans le deutomérite (pl. XIV fig. 4), tandis que ceux des formes allongées ont déjà nettement la forme cylindrique avec un deutomérite de largeur à peu près égale à celle du protomérite.

*Formes allongées.* — Les formes allongées (pl. XIV fig. 12 a) ont un protomérite en forme de bonde légèrement surélevée au pôle antérieur, où se trouve une petite bouche au fond d'une ventouse comme chez *Stenophora inii*. L'épicyte du protomérite est très

épais; son entocyte renferme de gros grains incolores; le septum est plan; le deutomérite cylindrique va en se rétrécissant légèrement vers sa partie postérieure qui est largement arrondie, presque tronquée. L'entocyte du deutomérite est très finement granuleux et se colore assez fortement par les colorants de la chromatine contrairement à celui du protomérite qui reste clair (pl. XIV fig. 12a). Le noyau gros, ovoïde, à grand axe parallèle à celui de la Grégarine, est ordinairement situé dans le tiers antérieur du deutomérite. Il renferme un gros karyosome et un beau réseau de linine sur lequel sont des grains chromatiques. La longueur moyenne de l'individu est de 100  $\mu$ , dont 10  $\mu$  pour le protomérite.

*Formes globuleuses.* Les formes globuleuses d'une longueur moyenne de 55 à 60  $\mu$  se distinguent des premières par leur deutomérite excessivement ventru. Leur protomérite est semblable à celui des formes allongées, mais montre un endoplasme finement granuleux et aussi fortement colorable que celui du deutomérite (pl. XIV fig. 12b). En cela, il se distingue nettement de celui des formes allongées.

Nous n'avons pas suivi sur des coupes le développement de cette espèce, mais l'observation sur des frottis, de stades très jeunes à protomérite invaginé suffit pour indiquer un développement intra-épithélial.

HOWARD CRAWLEY (1903 a) a signalé dans *Lysiopetalum lactarium* des Etats-Unis deux espèces de Grégarines: l'une qu'il nomme *Gregarina Calverti* dont la forme générale et la taille sont si différentes de celles de la précédente que l'on ne peut établir de confusion; l'autre espèce est rapportée au *Stenophora iuli*. Il est possible que celle-ci soit identique à notre *Stenophora silene*, mais on ne peut l'affirmer, car CRAWLEY ne donne pas de dimensions de son *Stenophora*.

#### *Stenophora chordeumæ* n. sp.

Nous avons rencontré ce parasite dans l'intestin de deux *Chordeuma sylvestre* C. K. recueillis en automne aux environs de Grenoble. L'un d'eux renfermait beaucoup de parasites, l'autre, au contraire, très peu. Les caractères morphologiques généraux de ce *Stenophora* le rapprochent étroitement du *Stenophora iuli*, mais des différences de taille constantes, ainsi que quelques caractères cytologiques spéciaux que nous allons signaler, nous ont engagé à en faire une nouvelle espèce.

Comme chez la plupart des *Stenophora*, ainsi que nous l'avons fait remarquer déjà, le parasite se rencontre sous deux formes: la forme allongée et la forme globuleuse.

*Formes allongées.* — Les formes allongées (pl. XIV fig. 15) ont un protomérite en forme de cône surbaissé, dont le sommet, qui correspond au pôle antérieur de l'animal, montre une petite ventouse bordée d'un bourrelet circulaire constitué par l'épicyte épaissi. L'entocyte du protomérite est très clair, occupé par de gros grains incolorables par les colorants de la chromatine. Le septum est plan. Le deutomérite est en forme de sac allongé plus ou moins renflé au delà de sa moitié postérieure selon les individus, selon l'âge ou la taille, et s'atténue en une pointe obtuse parfois à peine indiquée à son extrémité postérieure.

L'entocyte est bondé de fins granules de réserve, polyédriques par pression réciproque, de taille sensiblement égale, et donnant l'aspect d'une fine mosaïque. Dans cet entocyte sont souvent épars de fins grains chromatoides jamais bien nombreux; mais parfois aussi se voient quelques masses chromatoides plus grosses et de forme irrégulière.

Le noyau, sphérique, est ordinairement situé vers le milieu du corps. Le plus souvent il se colore d'une façon massive, mais, en décolorant avec soin, on remarque qu'il renferme un gros karyosome entouré de grains chromatiques remplissant presque tout le suc nucléaire.

Le cytoplasme du deutomérite se colore légèrement sous l'action des colorants chromatiques tandis que celui du protomérite est toujours absolument clair. L'épicyte présente de très fines stries longitudinales; la couche sarcocytique ou ectoplasme est extrêmement réduite, mais le myocyte est néanmoins bien développé et se montre sous forme d'épaississements à spires espacées. La longueur moyenne des formes allongées est d'environ 140  $\mu$ .

*Formes globuleuses.* — Les formes globuleuses (pl. XIV fig. 11) sont à peu près aussi nombreuses que les précédentes. Leur protomérite est presque globuleux et très souvent encore invaginé partiellement dans la portion antérieure du deutomérite. Comme celui des formes allongées, il se termine par une ventouse à contour saillant et faiblement colorable. L'entocyte du protomérite est tout à fait semblable à celui du deutomérite, c'est-à-dire qu'il renferme de nombreux grains et qu'il est, comme lui, légèrement colorable. En dehors de la forme, ce caractère distingue bien, cytologiquement,

les individus allongés des globuleux, car nous avons vu que dans les premiers l'entocyte du protomérite est beaucoup plus clair que celui du deutomérite.

Le deutomérite est presque sphérique (pl. XIV fig. 11) de sorte qu'on ne peut définir le pôle postérieur autrement que par le point de convergence des stries épicytiques très difficiles à voir.

Le noyan, sphérique, est situé ordinairement dans la moitié antérieure du deutomérite; il possède une membrane achromatique, ferme, et montre un énorme karyosome sphérique baignant dans un suc nucléaire homogène colorable par l'orange et entouré de nombreux grains irréguliers de chromatine.

Chez toutes les formes globuleuses que nous avons observées, l'entocyte du deutomérite présentait une particularité des plus remarquables. Il était traversé par des filaments se colorant très fortement par les colorants de la chromatine. Ces filaments, en nombre variable selon les individus, sont de grosseur et de longueur inégales; les plus petits sont fins, rectilignes, comme de petites baguettes; d'autres, plus longs, sont diversement ondulés ou repliés en zigzag. Il y en a de gros ayant de 1 à 2  $\mu$  d'épaisseur, diversement repliés dans le cytoplasme et paraissant parfois comme brisés en tronçons. Ces tronçons des plus gros filaments semblent constitués par la réunion de filaments plus fins. Tous ces filaments chromatoides qui sillonnent ainsi le cytoplasme donnent au deutomérite des formes globuleuses un aspect très caractéristique (pl. XIV fig. 11).

Sur la signification de ces singulières formations, on ne peut qu'émettre des hypothèses: ou bien ce sont des productions parasitaires, ce qui nous paraît peu probable, car toutes les formes globuleuses en montrent à l'exclusion des formes allongées, ou bien ce sont des produits dérivés de l'activité cellulaire. Tout en nous rattachant plus volontiers à cette manière de voir, nous ne saurions dire si ces produits prennent naissance dans le cytoplasme comme substances de réserve ou de déchet comparables aux cristalloïdes déjà signalés chez certaines Grégarines, ou bien s'ils dérivent de la chromatine nucléaire. Dans tous les cas, nous ne croyons pas devoir les considérer comme des éléments chromatiques ou chromidies, destinés à jouer un rôle important dans les phénomènes sexuels et nous les regardons plutôt comme des produits ergastoplasmiques.

Ces filaments chromatoides ne s'observent pas dans le protomérite, mais on voit parfois dans celui-ci une ou deux petites masses colorées ainsi que quelques rares grains chromatiques épars dans le cytoplasme du deutomérite, comme chez les formes allongées.



La taille de ces formes globulenses atteint  $100 \mu$ ; elles sont souvent presque aussi larges que longues.

Les kystes et les sporocystes du *Stenophora chordeumae* nous sont inconnus.

*Stenophora chordeumae* nous paraît, par sa forme, une espèce très voisine de la Grégarine des Polydesmns et Fontaria des Etats-Unis, signalée par CRAWLEY (1903a) sous le nom d'*Amphoroïdes fontariae*. Les figures qu'en donne cet auteur dans sa pl. I fig. 12, 13, 14 nous portent à croire, d'après les caractères de l'épimérite, qu'il s'agit plutôt d'un *Stenophora* que d'un *Amphoroïdes*. Il est d'ailleurs impossible de se prononcer avec certitude sur ce point, car CRAWLEY ne nous fait pas connaître les sporocystes de sa Grégarine, et on sait que, outre la forme de l'épimérite, celle des sporocystes distingue nettement les *Amphoroïdes* des *Stenophora*; dans *Amphoroïdes*, ils sont biconiques; chez *Stenophora*, ils sont ovoïdes.

#### *Stenophora producta* n. sp.

Nous avons déjà signalé la présence de cette Grégarine dans l'intestin de *Pachyinlus varius* FABRICIUS, de la Corse (1903) et nous l'avons tout d'abord confondue avec *Stenophora iuli*, ne l'ayant observée à cette époque que sur le vivant. Depuis, une étude plus approfondie sur des préparations colorées nous a convaincu qu'il s'agit d'une espèce morphologiquement différente de *Stenophora iuli* (FRANTZIUS) SCHNEIDER et nous la distinguerons de cette dernière sous le nom de *Stenophora producta* n. sp.

*Stenophora producta* est caractérisée par la forme extrêmement allongée de ses sporadins dont l'extrémité postérieure, plutôt élargie, est légèrement arrondie (pl. XIV fig. 10). Elle atteint près de  $1^{\text{m}}/_{\text{m}}$  de long. En outre, le septum présente sur sa face deutoméritique un appendice très particulier, sur lequel nous reviendrons tout à l'heure, et que nous n'avons jamais observé chez les autres espèces.

Le protomérite est globuleux, aplati et souvent légèrement invaginé dans le deutomérite; il montre à son sommet la petite bouche en forme de ventouse et bordée d'un bourrelet ectoplasmique, qui caractérise les *Stenophora*. Au fond de cette bouche, l'endoplasme est clair ou finement granuleux, puis devient chargé de granules chromatiques (pl. XIV fig. 9). Le sarcocyte du protomérite est fortement épaissi dans la zone qui avoisine le septum.

Le septum est plan ou légèrement excavé dans sa face protoméritique; sur la face opposée et dans sa région centrale se voit une saillie de forme variable, que décèle une forte coloration à l'hématoxyline ferrique. C'est tantôt un cône renversé à sommet arrondi, tantôt un court boudin, plus souvent un appendice légèrement dilaté à son extrémité distale, comme un battant de cloche (pl. XIV fig. 9 et 10). Cet appendice ne montre pas de paroi différenciée. La substance qui le compose est homogène et toujours plus colorable que le cytoplasme du deutomérite. De très forts grossissements montrent que cette substance émet de fines trainées radiées qui viennent se perdre dans l'endoplasme environnant. Chez quelques individus, il semble que le renflement terminal se détache pour se dissoudre dans le cytoplasme de sorte que l'appendice en forme de battant reprend alors la forme d'un cône court.

Ces caractères, joints à la variation de forme de cette singulière production, montrent, croyons-nous, qu'il ne s'agit pas là d'un organe différencié, mais d'une substance concrétée et, probablement, d'une substance nutritive élaborée par le protomérite et filtrant à travers le septum pour venir ensuite diffuser dans le deutomérite.

Le deutomérite est au moins 20 fois plus long que le protomérite; il renferme un entocyte granuleux beaucoup plus faiblement colorable que celui du protomérite. Le noyau ovoïde avec un gros karyosome est ordinairement situé dans la région postérieure.

L'épicyte de la Grégarine montre de fortes stries longitudinales. Le myocyte est très visible sous forme de cordons transversaux montrant de nombreuses anastomoses à angle très oblique; il est surtout bien développé dans le deutomérite.

Les kystes de cette espèce sont sphériques avec une mince zone gélatineuse et ne montrent pas, à leur maturité, de pseudokyste individualisé.

Les sporocystes sont ovoïdes, à paroi épaisse, de 5  $\mu$  de grand axe environ, et enveloppés d'un ample épisporocyste qui les déborde largement aux deux extrémités (pl. XIV fig. 7).

Cet épisporocyste est toujours plus ou moins plissé ou chiffonné aux deux pôles, contrairement à celui des sporocystes de *Stenophora iuli* (pl. XIV fig. 2) qui, sans doute plus rigide, conserve sa forme symétrique après la rupture du kyste. En outre, nous n'avons pas remarqué de ligne équatoriale à la surface des sporocystes de *Stenophora producta*, ce qui distingue encore cette espèce de *Stenophora iuli*.

Les plus jeunes stades du développement que nous avons observés mesuraient  $50 \mu$  environ et étaient déjà pourvus d'un septum (pl. XIV fig. 8) mais celui-ci ne montrait pas encore le curieux appendice qui caractérise les sporadins adultes.

### Conclusions.

Les recherches que nous venons d'exposer, jointes à celles de notre mémoire antérieur sur le même sujet (1902), permettent de distinguer dans le développement des Grégarines polycystidées intestinales des Trachéates, 4 types principaux :

*Type 1.* Le sporozoïte se pique simplement par son rostre à la surface de l'épithélium (a fig. 8 texte) et la Grégarine qui en dérive

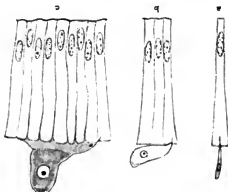


Fig. 8. Schéma du développement de *Pterocephalus*. Type 1. LÉON et DUBOSCQ.

reste toujours complètement extracellulaire. A l'état jeune, elle n'est fixée à l'épithélium que par le mucron du sporozoïte (b fig. 8 texte); plus tard, elle consolide sa fixation par des digitations ou des radicules adventives (c fig. 8 texte). Ex.: *Pterocephalus*.

*Type 2.* Le sporozoïte enfonce une courte portion de sa partie antérieure dans la cellule (a fig. 9 texte); la jeune Grégarine présente bientôt une portion intracellulaire et une portion extracellulaire (b fig. 9 texte). Le noyau reste toujours dans la portion extracellulaire, qui devient rapidement prédominante, et constitue le protomérite et le deutomérite (d et e fig. 9 texte), tandis que la portion intracellulaire, après avoir grossi quelque temps en se diffé-

rençant diversement en un appareil de fixation, s'atrophie par la suite. Ex: *Pyxinia* (d'après LÉGER et DUBOSCQ).

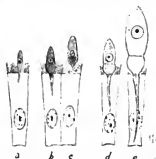


Fig. 9. Schéma du développement de *Pyxinia*. Type 2. LÉGER et DUBOSCQ.

Flagellés sans-nommés, en rapport avec les périodes de nutrition de l'hôte.

*Type 3.* Le sporozoïte, d'abord simplement fixé à l'épithélium par son rostre (a fig. 10 texte), s'enfonce ensuite assez profondément

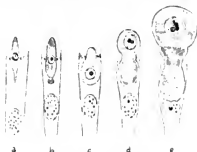


Fig. 10. Schéma du développement de *Stylorhynchus*. Type 3. LÉGER et DUBOSCQ.

dans la cellule où il peut abandonner (*Stylorhynchus*) ou non (*Gregarina*) un premier épimérite transitoire (b fig. 10 texte). Puis la portion intracellulaire devient tout à fait prépondérante et contient le noyau (c fig. 10 texte). Dans la suite, c'est la portion extracellulaire qui va devenir prépondérante et va former le protomérite et le deutomérite définitifs, et le noyau émigre de bonne heure à son intérieur (d fig. 10 texte). Quant à la portion intracellulaire, elle reste finalement plus petite, son accroissement étant bientôt limité par la taille de la cellule et elle constitue l'épimérite (e fig. 10 texte). Ex.: *Stylorhynchus* et *Gregarina* (= *Clepsidrina*) (d'après LÉGER et DUBOSCQ).

*Type 4.* Le sporozoïte pénètre complètement dans la cellule épithéliale où il s'enfonce ordinairement jusqu'au voisinage du noyau

(a fig. 11 texte); puis il grossit et devient une jeune Grégarine à protomérite et à deutomérite distincts (b fig. 11 texte) qui finit par remplir toute la largeur de la cellule-hôte (c fig. 11 texte). La Grégarine n'est mise en liberté que par la destruction et la chute de la cellule (d fig. 11 texte). Ex.: *Stenophora* (d'après CRAWLEY et LÉGER et DUBOSCQ).

Ce qu'il faut souligner, c'est que dans ce cas, où la Grégarine est intracellulaire, elle n'a, à aucun moment, d'épimérite ou organe fixateur. Celui-ci est remplacé par une sorte de ventouse souvent précédée d'un court mucron. Ces *Stenophora* sont ainsi tout à fait comparables au *Monocystis ascidia*, tel que STEDLECKI nous l'a fait connaître.

Nos quatre types de développement sont, malgré les apparences, assez différents des catégories établies précédemment par CAULLERY et MESNIL (1901) dans une étude plus générale sur le parasitisme des Grégarines. En effet, ils ne connaissent pas notre type 1. Notre type 2 correspond en partie à leur première catégorie dont ils le considéraient comme un cas particulier, tandis qu'il faut y rattacher *Pyxinia Frenzeli* qu'ils placent dans leur troisième catégorie. Notre type 3 correspond à leur deuxième catégorie, mais nous avons montré qu'il doit comprendre aussi le *Stylorhynchus* que ces auteurs donnent comme type de leur troisième catégorie. Jusqu'ici nous n'avons trouvé aucun exemple de la troisième catégorie de CAULLERY et MESNIL (ancien type classique de SCHNEIDER) chez les Polycystidées des Trachéates. En revanche, notre type 4, que nous faisons connaître chez les Polycystidées, correspond bien à celui de leur quatrième catégorie qui n'était alors connu que chez les Monocystidées.

Grenoble, 30 Avril 1904.



Fig. 11. Schéma du développement de *Stenophora*.

Type 4. LÉGER et DUBOSCQ.

## Index bibliographique.

1902. BERNDT, A.: Beitrag zur Kenntnis der im Darne der Larve von *Tenebrio molitor* lebenden Gregarinen. Arch. f. Protistenk. Bd. I Heft 3.
1898. BREDERMANN, W.: Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. I. Die Verdauung der Larve von *Tenebrio molitor*. Arch. ges. Physiol. LXXII.
1878. BODE, J.: *Polyxenus lagurus* DE GEER. Ein Beitrag zur Anatomie, Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Chilognathen. Zeitschr. f. Ges. Naturw. Berlin. 3. F. Bd. II.
1882. BÜTSCHLI, O.: Sporozoa. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.
1901. CAULLERY, M. et F. MÉNIL: Le parasitisme intracellulaire et la multiplication asexuée des Grégaires. C. R. Soc. Biologie. 26 janv.
- 1903a. CRAWLEY, HOWARD: List of the Polycystid Gregarines of the United States. Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia. January.
- 1903b. —: The Polycystid Gregarines of the United States. (Second Contribution.) Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia. October.
1901. CROÛOT, L.: Recherches sur l'évolution et la conjugaison des Grégaires. Arch. de Biol. XVII.
1846. FRANZTUS, A. VON: Observationes quaedam de Gregarinis. Diss. inaug. Berlin.
1848. —: Einige nachträgliche Bemerkungen über Gregarinen. Arch. f. Naturg. XIV.
1882. FRENZEL, J.: Über Bau und Tätigkeit des Verdauungskanales der Larve des *Tenebrio molitor* mit Berücksichtigung anderer Arthropoden. Berliner Entom. Zeitschr. XXVI.
1880. GABRIEL, B.: Zur Klassifikation der Gregarinen. Zool. Anz. III.
1838. HAMMERSCHMIDT: Helminthologische Beiträge. Oken's Isis. t. 4.
1899. LABBÉ, A.: Sporozoa. Das Tierreich. Berlin.
1896. LÉGER, L.: Nouvelles recherches sur les Polycystidées parasites des arthropodes terrestres. Ann. Fac. des Sciences de Marseille. T. VI fasc. 3.
1902. —: Sur la Structure et le mode de multiplication des Flagellés du genre *Herpetomonas*. C. R. Ac. d. Sc. Paris. 7 Avril 1902.
1903. —: Sur quelques Cercomonadines nouvelles ou peu connues parasites de l'intestin des insectes. Arch. f. Protistenk. II. Bd. 2. Heft.
1899. LÉGER, L., et O. DUBOSCQ: Notes biologiques sur les Grillons. III. Gregarina Davini n. sp. Arch. de Zool. Expér. Notes et Revue (3) VII.
1900. —: Les Grégaires et l'épithélium intestinal. C. R. Ac. Sc. CXXX p. 1566.
1901. —: Sur les premiers stades du développement de quelques Polycystidées. C. R. Ac. Sc. CXXXIII p. 439.
1902. —: Les Grégaires et l'épithélium intestinal chez les Trachéates. Arch. de parasitologie VI.
- 1903a. —: Note sur le développement des Grégaires Stylophorides et Stenophorides. Arch. Zool. Exp. Notes et Revue (4) I.
- 1903b. —: Recherches sur les Myriapodes de Corse et leurs parasites. Arch. Zool. Exp. (4) I.
1851. LEIDY, J.: Communication sur les parasites des Iules. Proc. Ac. Philadelphia v. 4.

1853. LEIDY, J.: On the organisation of the genus Gregarina of Dufour. *Traus. Amer. phil. Soc. n. s. vol. 10.*
1893. MARSHALL: Beiträge zur Kenntniss der Gregarinen. *Arch. f. Naturg. LIX.*
1876. PLATEAU, F.: Recherches sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique. *Mém. Ac. Roy. Belg. XLII.*
1904. PROWAZEK, S.: Die Entwicklung von Herpetomonas. *Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte Bd. XX.*
1890. RATH, O. VOM: Über die Fortpflanzung der Diplopoden. *Ber. Nat. Gesellsch. Freiburg. V. Heft 1.*
1891. —: Zur Biologie der Diplopoden. *Ber. Nat. Gesellsch. Freiburg. V. Heft 2.*
1897. RENGEL, C.: Über die Veränderungen des Darmepithels bei *Tenebrio molitor* während der Metamorphose. *Zeitschr. f. wiss. Zool. LXII.*
1902. ROSSI, G.: Sull' Apparechio digerente dell' *Inlra communis*. *Nota preliminare. Bull. Soc. Entom. Ital. XXXIV.*
1904. SCHAUDINN, F.: Generations- und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochete*. *Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte Bd. XX.*
- 1875 a. SCHNEIDER, A.: Sur un appareil de dissémination des *Gregarina* et *Stylorhynchus*. *C. R. Ac. Sc. T. 80.*
- 1875 b. —: Contribution à l'histoire des Grégarines des Invertébrés de Paris et de Roscoff. *Arch. Zool. Exp. (1) IV.*
1882. —: Seconde contribution à l'étude des Grégarines. *Arch. Zool. Exp. (1) X.*
1883. —: Développement du *Stylorhynchus*. *C. R. Ac. Sc.*
1884. —: Sur le développement du *Stylorhynchus longicollis*. *Arch. Zool. Exp. (2) II.*
1892. —: Grégarines nouvelles ou peu connues. III. *Clepsidrina macrocephala*. *Tabl. Zool. II.*
1899. SIEDLECKI, M.: Etude cytologique et cycle évolutif de *Adelia ovata* SCRN. *Ann. de l'Inst. Pasteur.*
1901. —: Contribution à l'étude des changements cellulaires provoqués par les Grégarines. *Arch. d'anat. microsc. IV.*
1848. STEIN, FR.: Über die Natur der Gregarinen. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*
1895. VISART, O.: Contribuzione allo studio del sistema digerente degli Artropodi. — Sull' intima struttura del tubo digerente dei Miriapodi Chilognati. *Boll. Soc. d. Natural. Napoli.*

### Explication des Planches.\*)

#### Planche XIII.

Fig. 1—16. Evolution de *Stylorhynchus longicollis* F. Sr.  $\times 1000$ .

Fig. 1, 2. Premiers stades avec condensation du rostre en épimérite transitoire.

Fig. 3. Epimérite transitoire (forme commune).

Fig. 4. Disparition de l'épimérite transitoire: stade de monocystidée.

\*) Les figures des deux planches représentent des préparations fixées au liquide de FLEMING et colorées soit au rouge Magenta et picrocyanine ou picrolichtgrün, soit à l'hématoxyline au fer.

- Fig. 5. Monocystidée en caléasse.  
 Fig. 6, 7. Formes en caléasse avec segment distal.  
 Fig. 8, 9, 10. Gros épimérite transitoire (formes rares).  
 Fig. 11. Etranglement transitoire précédant la première migration du noyau.  
 Fig. 12. Deuxième migration nucléaire.  
 Fig. 13, 14. Formes en haltère avec épimérite définitivement constitué et protodontomérite.  
 Fig. 15. Jeune céphalin à 3 segments.  
 Fig. 16. Epimérite de grand céphalin fixé sur une cellule en dégénérescence aqueuse.

Fig. 17—28. Evolution de *Stylorhynchus oblongatus* HAMM.  $\times 1000$ .

- Fig. 17. Chapelet de sporocystes ouverts.  
 Fig. 18. Sporozoïtes (frottis).  
 Fig. 19. Premiers stades avec condensation du rostre.  
 Fig. 20. Stade à épimérite transitoire.  
 Fig. 21. Forme en olive: disparition de l'épimérite transitoire.  
 Fig. 22. Stade de monocystidée avec noyau encore distal.  
 Fig. 23. Stade de monocystidée montrant la première migration nucléaire.  
 Fig. 24. Stade en caléasse.  
 Fig. 25. Epimérite définitif et protodontomérite.  
 Fig. 26. Jeune céphalin à 3 segments.  
 Fig. 27. Grand céphalin fixé dans une cellule à noyaux amitotiques.  
 Fig. 28. Noyau de grand céphalin.

Planche XIV.

Fig. 1. Coupe transversale de l'intestin de *Iulus albipes* C. K. montrant de jeunes stades de développement de *Stenophora inli* FRANTZ.; *s, s'* sporozoïtes en voie de croissance; *g* jenne Grégarine au moment de l'individualisation du protomérite; *c* vieille cellule rejetée dans la lumière; *i* boule de sécrétion intracellulaire.  $\times 350$ .

Fig. 2. Sporocystes mûrs de *Stenophora inli* FRANTZ.  $\times 1700$ .

Fig. 3. *Stenophora inli* FRANTZ. de *Iulus albipes* C. K. en place dans l'épithélium: *g'* forme globuleuse intracellulaire; *g* jenne forme allongée à protomérite invaginé.  $\times 350$ .

Fig. 4. Très jeune forme de *Stenophora silene* n. sp. (15  $\mu$ ) du *Lysioptetalum foetidissimum* SAVI.  $\times 1200$ .

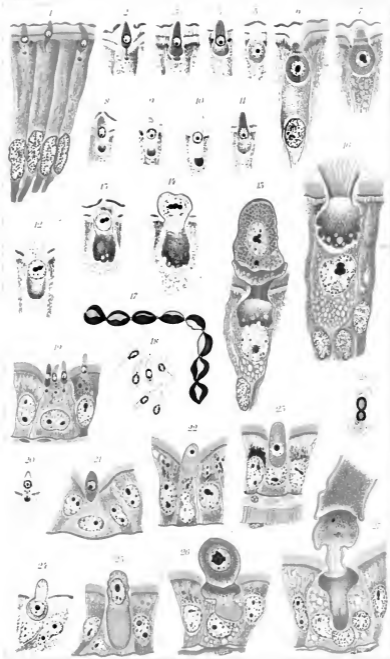
Fig. 5. Coupe transversale de l'intestin de *Craspedosoma Rawlinsii* simile VERR. avec *Stenophora aculeata* n. sp.; *s* sporozoïte; *g, g* Grégarines intracellulaires; *g'* Grégarine en position inverse; *m, m'* membranes péritrophiques successives.  $\times 350$ .

Fig. 6. Coupe transversale de l'intestin de *Polyxenus lagurnus* DE GERB avec *Stenophora polyxeni* LÉGER et DUBOSCQ; *g, g* Grégarines intracellulaires; *g' g'* Grégarines rejetées par la dernière mue; *g''* Grégarine adulte dans l'avant-dernière mue.  $\times 200$ .

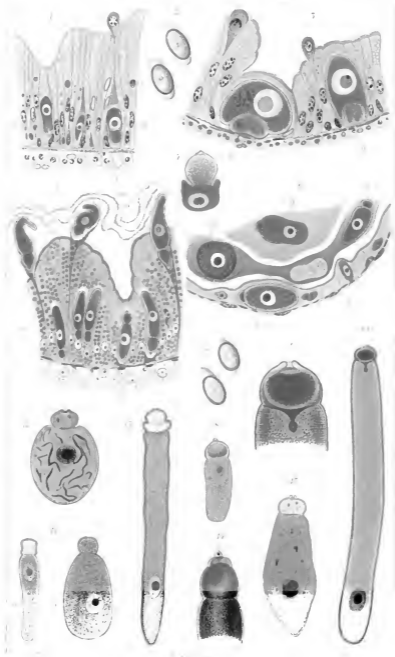
Fig. 7. Sporocystes de *Stenophora producta* n. sp. du *Pachyiulus varius* FABRICIUS.  $\times 1700$ .

Fig. 8. Jenne individu de *St. producta* n. sp.  $\times 250$ .





meistens Flagellaten



- Fig. 9. Détail du protomérite et du septum de *St. producta* adulte.  $\times 350$ .  
Fig. 10. Sporadin adulte de *St. producta* du *P. varius*.  $\times 100$ .  
Fig. 11. *Stenophora Chordeumae* u. sp. du *Chordeuma sylvestre* C. K.: forme globuleuse adulte montrant les filaments chromatoïdes dans le cytoplasme.  $\times 300$ .  
Fig. 12. *Stenophora silene* u. sp. du *Lysiopetalum foetidissimum* SAVI; a) forme allongée,  $\times 300$ ; b) forme globuleuse,  $\times 450$ .  
Fig. 13. *Stenophora iuli* FRANTZ. du *Iulus albipes* C. K. Forme allongée.  $\times 300$ .  
Fig. 14. Détails du protomérite de *Stenophora aculeata* u. sp. du *Craspedosoma Rawliusii simile* VERH.  $\times 1000$ .  
Fig. 15. *Stenophora Chordeumae* u. sp. forme allongée adulte.  $\times 300$ .
-

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [4 1904](#)

Autor(en)/Author(s): Léger Louis, Duboscq O.

Artikel/Article: [Nouvelles recherches sur les Grégarines et](#)

[l'épithélium intestinal des Trachéates. 335-383](#)